



Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências
Departamento de Biologia Animal

**A TAXOCENOSE DE QUIRÓPTEROS NA PEQUENA CENTRAL
HIDROELÉTRICA PLANALTO, NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO**

Karla de Souza Gomes

Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental

2010



Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências
Departamento de Biologia Animal

**A TAXOCENOSE DE QUIRÓPTEROS NA PEQUENA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PLANALTO, NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO**

Karla de Souza Gomes

Dissertação orientada pelos Doutores Jorge M. Palmeirim e
Marlon Zortéa apresentada junto ao Programa
de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade de
Lisboa como um dos requisitos para a obtenção do grau
de mestre em Ecologia e Gestão Ambiental.

AGRADECIMENTOS

Exactamente, eu nem sei bem como cheguei até aqui! Acredito que acima de qualquer coisa e/ou acontecimento, e com toda certeza do mundo, fui abençoada por Jesus, pois permitiu que eu encontrasse nesta jornada árdua várias pessoas que acabaram influenciando com algum poder mágico na concretização desta vitória. E é para todas estas pessoas, neste momento, que estou aplaudindo de pé!!! Com todo o louvor!!! Muito obrigada!!!

Grandes amigos Nuno Oliveira e Zeline S. Lima, vocês foram quase 100% culpados (se este for o termo apropriado para usar) por terem me encorajado a buscar do outro lado do mundo, em outro continente, outro país, o meu objectivo inicial de concluir este mestrado. E melhor, pois isto se realizou nesta espectacular instituição, que além de óptima é pública! Muito obrigada!

Aos professores Dr. Jorge M. Palmeirim e Dr. Henrique R. N. Cabral, que me receberam atenciosamente e com toda generosidade, sempre dispostos a ajudarem no que pudessem. Encorajaram-me tanto em Lisboa, que eu consegui morar um ano na cidade e assim concluir a parte curricular deste mestrado. Muito obrigada! E também me desculpem os desabafos, choros e correio electrónico (às vezes em total desequilíbrio) dirigido aos senhores. Mil perdões! E muito obrigada novamente!

Ao Dr. Marlon Zortéa que aceitou orientar-me no Brasil, mesmo sabendo das limitações e dificuldades. Obrigada por ter acreditado em mim, mesmo com a distância e todos os imprevistos que aconteceram no meu do caminho. O senhor aconselhou-me, ensinou-me e fez-me perceber o quanto ainda posso melhorar em tudo que me disponho a fazer. Sua dedicação e mais ainda, a sua paciência, resultaram na conclusão deste trabalho. Sei muito bem que qualquer outra pessoa não faria tudo o que fez por mim! Muito obrigada! Que Jesus sempre abençoe o senhor e sua família!

Ao mestre atencioso Gledson V. Bianconi, que meio algumas dificuldades encontrei em Curitiba-Paraná, esta pessoa tão generosa que recebeu-me bondosamente e se dispôs a ajudar. Caramba! Muito obrigada!

Às amigas Crisanne F. Braga, Sandra Rocha Addeli, Jane B. De Oliveira, que me deram apoio, atenção e carinho, nos momentos bons e ruins, perto e longe, ocupadas ou desocupadas, sempre estiveram no meu coração, e permanecerão, mesmo que a vida trace caminhos diferentes para nós! Muito obrigada!

A minha família, a minha madrinha tia Neide e toda sua família. A tia Laudicena, tia Berenice e tia Marly, sempre orando por mim. Todos que sempre acreditaram em mim! Obrigada pela torcida! Amo vocês!

Ao Centro Tecnológico de Engenharia pelo suporte nas quatro primeiras campanhas da PCH Planalto.

Ao Leonardo A. G. Tomaz, pelo apoio e ajuda com os dados da sexta campanha.

A equipe da SENSUAmbiental, Flávio Poli, Rafael Aires, Luciano Louza e todos que estiveram comigo em campo. Nossa...! Tivemos dias difíceis!!! Mas apoiámo-nos uns aos outros e tudo ficou mais brando. Conseguimos! Muito Obrigada!

Aos colaboradores da PCH Planalto, por toda ajuda e atenção, muito obrigada!

Agora se tem alguém a quem devo muito, esta pessoa se chama Roberto K. Arioli, o meu amor, deu-me total apoio, foi paciente e facilitou muito a minha jornada diante dos obstáculos. Te conheci a meio do caminho, quando tudo estava confuso na minha vida, bem recente a meu retorno no meu tão amado país, Brasil!!! Foi em Portugal que descobri o Brasil... E descobri que o nosso país é único e que nós brasileiros somos pessoas incomparáveis. Por isso somos BRASILEIROS! Me orgulho disto... Como no velho chavão “Brasileiro não desisti nunca”! Luta até ao fim, mesmo havendo aquele risco de quebrar a cara! Não nos falta coragem! Também foi em Portugal que eu fiz grandes amizades das quais nunca me esquecerei. Em especial, uma grande amiga, daquelas que estão no coração sempre e na saudade eternamente (ainda bem que você está vindo morar no Brasil um tempinho), Sónia M. Pina! Muito obrigada amiga! Amo você!

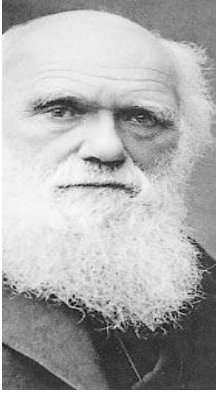
Aos amigos da Yakimaki temakeria de Goiânia-Goiás, onde trabalhei até saber o resultado final de minha aprovação para iniciar o mestrado. A todos vocês muito obrigada pela paciência e torcida!

Pode ser que eu tenha esquecido de citar algum nome, porém estão todos em meu coração, mesmo aqueles que tenham participado ou participam da minha vida, directamente ou indirectamente, peço perdão por não citar aqui!!! E ainda assim, agradeço muito! Mas muito mesmo! Obrigada a todos!

Aos queridos morcegos que não foram apenas objecto de estudo, foram a razão para este. São animais magníficos que despertam no mínimo admiração para aqueles que conseguem observar as suas incríveis adaptações, em todos os aspectos. Obrigada!

As florestas e riachos que permitiram contacto para as coletas sem que nada de mal me acontecesse em todas as amostragens. Obrigada também!

E por fim, muitas palavras, pensamentos, sentimentos, desejos, disciplina, vontade, tudo, e por tudo, com a bênção de Jesus foi realizado! A ti uma gratidão eterna! E foi em ti que confiei minha vida todos os dias, fáceis e difíceis, sozinha e acompanhada. Obrigada por ter me dado a oportunidade de seguir adiante nos objectivos que tracei.



...Aqui [Brasil], na fertilidade de um clima como este, são tantos os atrativos que não se pode nem mesmo dar um passo sem lamentar a perda de uma novidade qualquer.”

Charles Darwin.

Viagem de um naturalista ao redor do mundo.

“Todo homem tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e consequentemente deve zelar por ele”, Capítulo 6, Artigo 225 da Constituição Brasileira.

SUMÁRIO

Resumo.....	x
Abstract.....	xi
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	5
2.1. Objetivos específicos.....	5
3. Material e Método.....	5
3.1. Área de estudo.....	5
3.2. Recolha de dados bióticos.....	7
3.3. Análise dos dados.....	10
4. Resultados.....	11
4.1. Composição faunística.....	11
4.2. Análise da sazonalidade.....	14
4.3. Dinâmica da comunidade – Análise das fases pré e pós-enchimento.....	15
5. Discussão.....	21
5.1. Composição faunística.....	21
5.2. Análise da sazonalidade.....	24
5.3. Dinâmica da comunidade – Análise das fases pré e pós-enchimento.....	25
6. Considerações finais.....	29
7. Referências citadas.....	30
7.1. Endereços eletrônicos dos sites.....	41

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figuras

Figura 1. Mapa do Brasil delimitando área de estudo.....	6
Figura 2. Média das temperaturas mínimas, máximas e precipitação entre os anos de 2008 e 2010 (Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2010).....	8
Figura 3. As redes de neblina (<i>mist nets</i>) foram armadas em diversas fitofisionomias do Cerrado.....	9
Figura 4. Os morcegos capturados foram retirados das redes e guardados para biometria e identificação.....	9
Figura 5. Análise biométrica, pesagem, identificação dos animais no campo. Os animais eram mantidos em sacos de algodão.....	9
Figura 6. Abundância relativa das espécies de morcegos registradas na PCH Planalto.....	12
Figura 7. Curva cumulativa de espécies em função dos dias amostrados.....	13
Figura 8. Número de espécies e capturas de morcegos da PCH Planalto separados por níveis tróficos.....	14
Figura 9. Número de capturas relacionado ao período estacional de estudo na PCH Planalto.....	15
Figura 10. Dinâmica de ocorrência das três espécies mais capturadas na PCH Planalto nas oito campanhas de estudo.....	16
Figura 11. Evolução do número de espécies e indivíduos registrados durante a implementação da PCH Planalto, evidenciando as campanhas separadas por estágio do empreendimento.....	17
Figura 12. Abundância relativa de espécies e indivíduos capturados na fase de pré e pós-enchimento da PCH Planalto.....	18
Figura 13. Variação no índice de diversidade de Shannon-Wiener nas diferentes campanhas da PCH Planalto. C = estação chuvosa; S = estação seca.....	18

Tabelas

Tabela I. A taxocenose de morcegos da PCH Planalto com o número de capturas separadas pelas fases de pré e pós-enchimento e por estação de captura (seca e chuvosa).....	12
---	----

Tabela II. Relação de espécies, número de capturas, esforço amostral e diversidade dos morcegos da PCH Planalto na fase de pré-enchimento.....	19
Tabela III. Relação das espécies, número de capturas, esforço amostral e diversidade dos morcegos da PCH Planalto na fase de pós-enchimento	20
Tabela IV. Estrutura trófica da taxocenose de morcegos na fase de pré e pós-enchimento do reservatório da PCH Planalto	20

Resumo

Durante 37 dias ao longo de dois anos e meio, avaliou-se a quiropteroфаuna na área da Pequena Central Hidroelétrica Planalto (PCH), localizada na divisa dos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, no Planalto Central do Brasil, inserida no bioma de savana (Cerrado). Comparou-se os períodos de pré-enchimento e pós-enchimento do reservatório entre os anos de 2008 a 2010, avaliando-se ainda o efeito sazonal na distribuição das espécies. Utilizou-se o método tradicional de capturas com redes de neblina abrangendo as diferentes fitofisionomias. A estrutura da comunidade foi mensurada através da riqueza, abundância, diversidade e composição trófica. Foram capturados 402 morcegos de 17 espécies pertencentes a quatro famílias: Phyllostomidae (13 espécies), Vespertilionidae (2), Mormoopidae (1) e Molossidae (1). Os filostomídeos foram amplamente dominantes em termos de riqueza (13 espécies - 76,5%) e abundância (91%). Vespertilionidae representou 11,8%, Mormoopidae e Molossidae 5,8% cada. A diversidade alfa calculada foi de ($H' = 2,107$) para uma equitabilidade de ($J = 0,744$). As espécies mais abundantes foram *Anoura geoffroyi*, (24,6%), *Desmodus rotundus* (22,9%) e *Carollia perspicillata* (17,4%). Troficamente as espécies mostraram uma dominância de espécies frugívoras (42%), insetívoras (29%) e nectarívoras (12%). Em termos de abundância os nectarívoros foram dominantes com 32% das capturas, seguidos pelos frugívoros (30%), hematófagos (23%), insetívoros (10%), carnívoros (4%) e omnívoros (1%). Houve diferença significativa na riqueza e abundância de morcegos entre as fases e períodos sendo os melhores resultados obtidos na fase de pré-enchimento e período chuvoso. A estação chuvosa apresentou o maior número de capturas e de espécies relativamente ao período seco. Houve uma diminuição na riqueza de espécies, índice de diversidade e no número de frugívoros após a formação do reservatório. Os dados da última campanha em 2010 indicaram um leve aumento na incidência de algumas espécies que pode ser resultado da recuperação e da acomodação à nova paisagem local.

Palavra-chave: Morcegos, diversidade, hidroelétrica, Cerrado

Abstract

During 37 days in a two and half years period, we evaluated the bats in *Pequena Central Hidroelétrica (PCH) Planalto* area located in the border of Goiás and Mato Grosso do Sul states, in Brazil's Central Plateau, the heart of the savanna biome (Cerrado). We compared the pre-flooding and post-flooding periods of the reservoir between 2008 and 2010, evaluating also the seasonal variation on species distribution. We used the traditional method of capture with mist nets covering different forest physiognomy. The community structure was measured by richness, abundance, diversity and trophic composition. A total of 402 bats of 17 species belonging to four families were captured: Phyllostomidae (13 species), Vespertilionidae (2), Mormoopidae (1) and Molossidae (1). Phyllostomidae were largely dominant in terms of richness (13 species - 76.5%) and abundance (91%). Vespertilionidae represented 11.8%, Mormoopidae and Molossidae 5.8% each. The alpha diversity was ($H = 2.107$) for an evenness of ($J = 0.744$). The most abundant species were *Anoura geoffroyi* (24.6%), *Desmodus rotundus* (22.9%), and *Carollia perspicillata* (17.4%). Frugivorous species guild (42%) was the most dominant, followed by insectivorous (29%) and nectarivores (12%). In terms of abundance, nectarivores were dominant with 32% of the captures, followed by frugivorous (30%), hematophagous (23%), insectivores (10%), carnivores (4%), and omnivores (1%). There were significant differences in richness and abundance of bats between the phases and periods of the project, and the best results were obtained in the pre-flooding phase, during the rainy season. The rainy season had the greatest number of captures and species comparing with the dry period. There was a decrease in species richness, rate of diversity, and also in the number of frugivores after the impoundment. The data from the last sampling of 2010 showed a slight increase in the incidence of some species, which may result from recovery and accommodation to the new local landscape.

Keyword: Bats, diversity, hidroelectric, Savanna

1. Introdução

A mastofauna desempenha um papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, envolvendo-se nos mais distintos processos ecológicos, entre eles, o controle populacional de suas presas e a constante regeneração das florestas (TONHASCA-JÚNIOR 2005). Nos neotrópicos, a maior riqueza e abundância dos mamíferos observa-se na ordem Chiroptera (HUMPHREY & BONACCORSO 1979; ARITA 1993; FINDLEY 1993; EMMONS & FEER 1997; AGUIRRE et al. 2003). Em algumas áreas o número de espécies de morcegos chega a representar 40 a 50% das espécies de mamíferos numa mesma localidade (PATTERSON & PASCUAL 1972; TIMM 1994). São conhecidas aproximadamente 1120 espécies de morcegos no mundo (SIMMONS 2005). Estes mamíferos voadores actuam em vários níveis tróficos desempenhando papéis fundamentais tanto na predação de artrópodes e vertebrados (HUMPHREY et al. 1983; MEDELLÍN 1988), quanto na dispersão de sementes e pólen (FLEMING & HEITHAUS 1981; PALMERIM et al. 1989; KALKO et al. 1996; SAZIMA et al. 1999), pois à medida que partilham os recursos, em especial os alimentares, influenciam a dinâmica dos ecossistemas naturais (RIDLEY 1930; VANDER PIJL 1957; GOODWIN & GREENHALL 1961; KUNZ & PIERSON 1994). Sua notável diversidade de formas, adaptações morfológicas e hábitos alimentares estabelecem complexa relação de interdependência com o meio ambiente (FENTON et al. 1992; PEDRO et al. 1995; KALKO 1997). Algumas comunidades, como as encontradas em cavernas no sul do México, removem cerca de vinte toneladas de insectos do ambiente todas as noites (SALAS-MORALES et al. 2001).

O Cerrado é uma formação savânica tropical da América do Sul, (AB'SABER 1977; SARMIENTO 1983) e o segundo maior bioma brasileiro incluído na lista dos *hotspots* mundiais (SILVA & BATES 2002) devido ao baixo nível de protecção, alta diversidade e alto grau de endemismo, estando entre as 34 regiões mais ameaçadas do mundo (MITTERMEIER et al. 2005). Este bioma, localizado principalmente no Brasil central, é considerado a savana mais diversa do mundo, o que é explicado pela sua heterogeneidade de paisagens que vão desde campos abertos até formações florestais propiciando grande diversidade de espécies, estimando-se que albergue 160 mil espécies de plantas, animais e fungos (OLIVEIRA & MARQUIS 2002; AGUIAR & ZORTÉA 2008). Possui também relevante importância na parte de recursos hídricos, levando em consideração o fato de abrigar o berço das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (RATTER et al. 1997; SILVA & BATES 2002; SILVA et al. 2006).

Apenas 2,2% de sua área original estão bem protegidas (KLINK & MACHADO 2005), o restante vem sendo substituído por pastagens, monoculturas, reservatórios de hidroelétricas e cidades (COUTINHO 2002). Isto resultou na descaracterização da composição da vegetação nativa e redução na cobertura vegetal em pequenos fragmentos (ALHO 1990; AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004; MARRIS 2005) que, juntamente com a introdução de espécies exóticas, causou o declínio da biodiversidade (MACHADO et al. 1998; DINIZ-FILHO et al. 2005).

Aproximadamente 194 espécies de mamíferos ocorrem no Cerrado sendo 42% destas espécies morcegos, segundo MARINHO-FILHO et al. (2002). Uma recente compilação de dados de distribuição de microquirópteros no Cerrado indicou 103 espécies para o bioma, o que equivale a 80% da fauna total de morcegos do Brasil e mais de 40% do total da fauna de morcegos da América do Sul (AGUIAR & ZORTÉA 2008). Este bioma possui diferentes situações de fragmentação provocadas por diversas acções antrópicas, havendo aqui poucos trabalhos envolvendo os microquirópteros e os impactos ambientais. Os estudos existentes abordam mais directamente dados referentes à polinização (GRIBEL & HAY 1993); dispersão de sementes (BIZERRIL & RAW 1997; 1998); sistemática e descrição de espécies novas para a ciência ou para o bioma (BEZERRA et al. 2005); levantamento de espécies em cavernas (BREDT et al., 1999); listas de observações pontuais de espécies (GARGAGLIONI et al. 1998; ZORTÉA & TOMAZ 2006; ZORTÉA et al. 2010) e lista para o bioma (MARINHO-FILHO et al. 2002). Dados de reprodução são encontrados nos trabalhos de BAUMGARTEN & VIEIRA (1994) e ZORTÉA (2003). Estudos com parasitas de morcegos são apresentados em GRACIOLLI & AGUIAR (2002) e GRACIOLLI et al. (2010). Alguns estudos envolvendo a diversidade foram publicados por WILLIG (1983); AGUIAR (2000); COELHO (2005); BORDIGNON (2006); TOMAZ & ZORTÉA (2008); ZORTÉA & ALHO (2008); ZORTÉA et al. (2010).

Devido às suas diferentes formações de micro habitats e à grande variedade de espécies de morcegos, o bioma Cerrado é um importante meio de dispersão zoogeográfica da quiropterofauna brasileira; praticamente atravessa todo Brasil interligando-se com importantes ecossistemas, tais como o Pantanal, a Floresta Atlântica e a região Amazônica (MARINHO-FILHO et al. 2002). Os biomas Cerrado e Mata Atlântica possuem a maioria das espécies de morcegos endémica no Brasil, fato importante, porque levanta a questão do processo de conversão destes biomas.

Os morcegos apresentam condição ímpar para estudos binômicos (estudo dos

animais em relação ao ambiente) (ANDERSON & JONES 1984; BROSSET & CHARLES-DOMINIQUE 1990), podendo ser utilizados como "ferramentas" na identificação dos processos biológicos envolvidos na perda ou transformação do habitat natural (BIANCONI et al. 2003), pois são um indicador de níveis de alteração no ambiente e bom material de estudo sobre biodiversidade (FENTON et al. 1992). Lamentavelmente, há uma grande lacuna sobre este tipo de informação em toda região Neotropical, estando a maioria dos estudos existentes restrita à América do Norte e Central (ESTRADA et al. 1993; SCHULZE et al. 2000; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002) e ainda na Guiana Francesa (BROSSET et al. 1996; COSSON et al. 1999a). Nas últimas três décadas, os avanços nos estudos com morcegos, incluindo aspectos biológicos, biogeográficos, taxonômicos e filogenéticos foram consideráveis (KUNZ & RACEY 1998; BIANCONI et al. 2003), contudo, para o Brasil, a base de dados disponível ainda é insatisfatória (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1998; BERNARD et al. 2010).

Usinas Hidroelétricas e morcegos

A construção de barragens para transformação em energia hidroelétrica tornou-se em muitos países sinónimo de desenvolvimento e progresso económico na medida que as populações aumentavam e as economias cresciam. O auge no crescimento do número de barragens ocorreu na década de 70 quando, em média, duas barragens eram construídas por dia no mundo todo (WORLD COMMISSION ON DAMS 2007). No final do século XX houve uma queda considerável no número de barragens projectadas (REBELO & RAINHO 2008), porém a demanda crescente de energia na actualidade mundial tem provocado a busca de fontes de energia como uma alternativa ao petróleo. Alguns países estão voltando a investir em projectos de hidroelétricas (SULLIVAN 1995; GILES 2006), com grande destaque para o Brasil que possui 550 empreendimentos em operação entre pequenas e grandes usinas e 77 em construção e 160 outorgadas (ANEEL 2010).

As Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH) são caracterizadas por barragens de pequeno porte cuja capacidade instalada é inferior a 30 MW. Uma PCH típica normalmente opera a fio de água, isto é, o reservatório não permite a regularização do fluxo de água. Com isso, em ocasiões de estiagem a vazão disponível pode ser menor que a capacidade das turbinas causando ociosidade. Em outras situações, as vazões são maiores que a capacidade de engolimento das máquinas permitindo a passagem da água

pelo vertedor (MIELNIK & NEVES 1988). Por esse motivo, o custo por kW da energia eléctrica produzida pelas PCHs é maior que o de uma barragem de grande porte, onde o reservatório pode ser operado de forma a diminuir a ociosidade ou os desperdícios de água. No entanto, são instalações que resultam em menores impactos ambientais e se prestam à geração descentralizada. Uma PCH tem menores impactos ambientais negativos, principalmente devido ao facto da área alagada pelo reservatório da barragem ser menor (GILES 2006). Apesar do menor impacto ambiental relativo, estas barragens provocaram a fragmentação de florestas e em várias situações causam danos significativos e irreversíveis aos ecossistemas (WORLD COMMISSION ON DAMS 2007), muitas vezes com retorno económico decepcionante em relação ao investimento (MIRA DA SILVA et al. 2001; REBELO & RAINHO 2008). Apesar do reconhecimento geral dos impactos negativos que tais projectos promovem no meio ambiente, as investigações sobre este assunto são pouco exploradas (por exemplo, PARK et al. 2003), em particular sobre o impacto das barragens nas taxocenoses de morcegos (COSSON et al. 1999b; REBELO & RAINHO 2008).

O crescimento económico que o Brasil vem presenciando no século XXI tem aumentado a demanda por energia, e, desde então, houve um aumento significativo nos projectos de criação de novas hidroeléctricas no País, especialmente nas regiões centro-oeste e norte (ORTIZ 2005). No Brasil os impactos provocados pelas PCHs incluem alterações dos ecossistemas terrestres e aquáticos como a formação de novos ecossistemas e as alterações nas condições sociais, económicas e culturais causadas inicialmente pelo deslocamento de grandes contingentes de mão-de-obra, especialmente durante a fase de construção da barragem (ROSA et al. 1988). Uma das principais perdas para fauna e flora frente aos projectos hidroeléctricos concentra-se na formação do reservatório. Nesta etapa, a flora local é totalmente suprimida e a fauna é directamente afectada pela inundação de seu habitat. Trata-se de um impacto diferenciado sobre os elementos da fauna, basicamente associados ao seu comportamento, especializações e capacidade de deslocamento (MARINHO-FILHO 1996). Alguns animais, mesmo com a melhor capacidade de locomoção e ditos bem sucedidos em sua auto-relocação, sofrem com a posterior falta de abrigos e disponibilidade de recursos alimentares (MARINHO-FILHO et al. 2002). Alterações ambientais decorrentes da implantação de hidroeléctricas, em algumas regiões do Brasil, como o do bioma Cerrado, por exemplo, tem sido relacionadas ao aumento no número de casos de raiva em herbívoros (BREDET & CAETANO-JUNIOR 1996).

A legislação brasileira prevê estudos de impactos ambientais em empreendimentos hidroelétricos e actualmente a fauna de morcegos tem sido relacionada no escopo dos projectos e tema de monitoramento ambientais. Apesar disto, no Brasil, assim como em outras partes do mundo, são raros os trabalhos publicados tratando dos impactos ambientais envolvendo morcegos devido à construção de barragens (REBELO & RAINHO 2008).

Neste contexto, este estudo objectivou avaliar a estrutura da comunidade de microquirópteros e sua dinâmica numa área sob forte impacto da construção de uma pequena central hidroelétrica na região central do Brasil. As informações obtidas poderão servir como subsídios para o estabelecimento de parâmetros visando estratégias de conservação do bioma tendo vista da rápida ocupação e a conversão das fitofisionomias do Cerrado brasileiro.

2. Objectivo

Este estudo teve como objectivo avaliar a estrutura da taxocenose de quirópteros na área de construção da Pequena Central Hidroelétrica Planalto, localizada no centro-oeste brasileiro, abordando as fases de pré-enchimento e pós-enchimento do reservatório, acompanhando a sua dinâmica durante os estágios de instalação deste empreendimento.

2.1. Objectivos específicos:

- Descrever a taxocenose de morcegos na área do empreendimento da PCH Planalto;
- Avaliar riqueza, abundância e diversidade dos quirópteros;
- Acompanhar a dinâmica da taxocenose nas fases de construção do empreendimento;
- Avaliar o efeito da sazonalidade na estrutura da taxocenose.

3. Material e Métodos

3.1. Área de estudo

A PCH Planalto está localizada na divisa dos municípios de Aporé no estado de Goiás e Cassilândia, estado do Mato Grosso do Sul (18°47'00'' S e 52°23'00'' W) (Figura 1). O reservatório tem aproximadamente 2.300.000 m² e está situado no rio

Aporé que pertence à bacia do rio Paranaíba/Paraná. A hidroelétrica tem capacidade para gerar a potencial de 17 MW/h abastecendo as pequenas cidades da região com até 10 milhões de habitantes.

A região abrangida pela PCH Planalto está inserida no bioma Cerrado que é a savana brasileira. Esse bioma é caracterizado por um grande mosaico de paisagens naturais, desde campos limpos, dominados por gramíneas de várias espécies até áreas florestadas (EITEN 1972). Na PCH observam-se formações que vão desde áreas florestais (com presença de vegetação de borda de rio-floresta ripária, e floresta semidecídua) às áreas mais abertas como o Cerrado *stricto sensu*, campo Cerrado e Cerrado rupestre. Áreas perturbadas e em regeneração completam a paisagem da PCH Planalto.



Figura 1. Mapa do Brasil indicando a área de estudo.

O clima é do tipo Aw (tropical estacional), segundo a classificação de KÖPPEN (1948), sendo caracterizado por duas estações bem definidas, uma seca (de Abril a

Setembro) e uma chuvosa (de Outubro a Março) (NIMER 1989). A precipitação pluviométrica média anual é de 1.500 mm, sendo que mais de 90% das chuvas ocorrem de Outubro a Março (Figura 2). Durante a estação seca, a humidade relativa é baixa e a evaporação alta, sendo que a precipitação pode ser zero em alguns meses (ALHO & MARTINS 1995). As temperaturas médias oscilam em torno de 25,5 °C e os meses de Junho e Julho são mais frios e Setembro é o mês mais quente (PINTO-JÚNIOR & ROSSETE 2005).

O relevo da região é caracterizado como plano a ondulado, apresentando altitudes entre 250 e 300 m e com ocorrências de solos litólicos, cambissolo transicional com deposição de blocos de arenito e Latossolo Vermelho-Amarelo (RADAMBRASIL 1981).

As áreas seleccionadas para estudo incluíram remanescentes de vegetação natural dentro das áreas de influência da PCH Planalto. A primeira fase da amostragem foi realizada na fase chamada aqui de pré-enchimento, quando o empreendimento estava na fase de implantação com movimentação de máquinas, instalação do canteiro de obras e aberturas de vias de acesso. A fase de pós-enchimento foi realizada nos fragmentos do entorno do reservatório, incluindo algumas áreas que haviam sido amostradas na fase de pré-enchimento e que não foram submersas.

3.2. Recolha de dados bióticos

Foi utilizada a metodologia padrão com utilização de redes-de-neblina para se amostrar a fauna de morcegos na área da PCH Planalto. Para cada amostragem realizada foram armadas de nove a dez redes por noite, que mediam de 9 m a 12 m de comprimento por 2,5 m de altura (Figura 3).

Na fase de pré-enchimento foram realizadas duas campanhas de quatro a cinco dias cada na estação seca (Maio e Agosto de 2008) e duas na estação chuvosa (Dezembro de 2008 e Abril de 2009). No pós-enchimento foram realizadas mais quatro campanhas, com duração de cinco dias, sendo duas na estação chuvosa (Outubro de 2009 e Janeiro de 2010) e outras duas na estação seca (Abril e Julho de 2010).

As redes foram mudadas de local diariamente, não se repetindo os mesmos pontos durante cada campanha. No entanto, os mesmos pontos foram revisitados nas campanhas subsequentes. Na fase de pós-enchimento alguns pontos não foram reamostrados devido à supressão da vegetação local e/ou acesso a eles, sendo amostrados pontos semelhantes e próximos aqueles suprimidos.

As redes foram abertas entre as 17 e 18 horas e fechadas por volta das 23 horas. Ao todo, totalizou-se 37 noites de captura realizadas sob diversas condições climáticas, incluindo chuva fraca, e independente da fase do ciclo lunar.

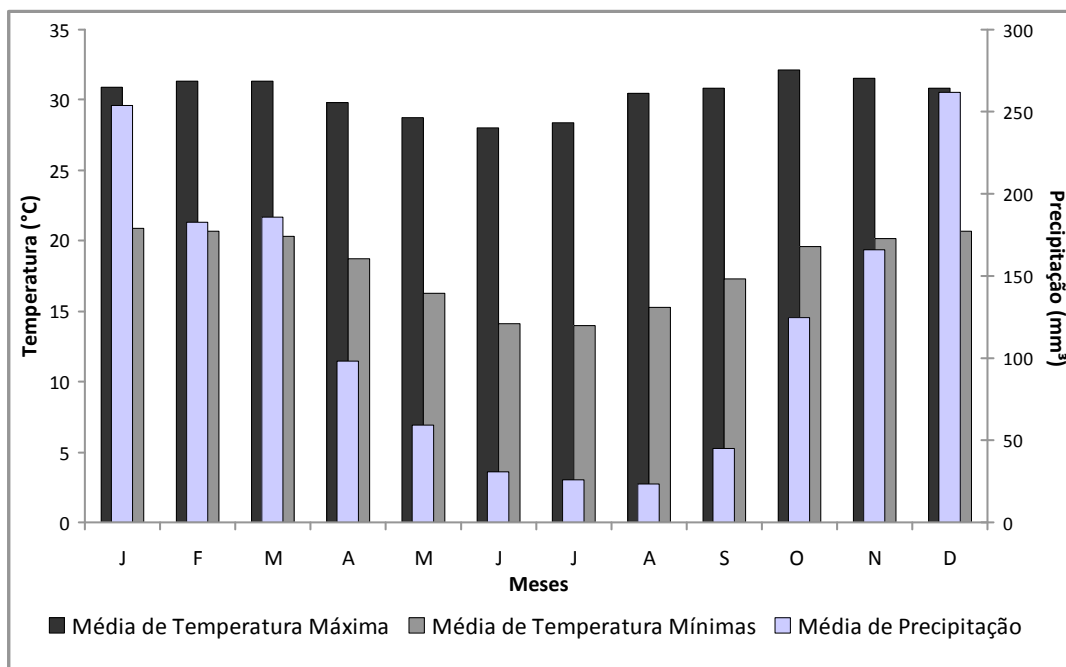


Figura 2. Média das temperaturas mínimas, máximas e precipitação entre os anos de 2008 e 2010 (Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2010).

As redes foram vistoriadas em intervalos de 30 minutos. Os morcegos capturados foram retirados manualmente das redes (Figura 4) e transferidos para sacos individuais de algodão (Figura 5). Os animais foram manipulados no campo onde foi realizada a biometria, pesagem e identificação. Utilizou-se uma balança digital (0,1 g) para aferir o peso e um paquímetro (0,01 mm) para medir o antebraço dos morcegos (Figura 5).

Ao fim da noite, logo após o encerramento dos trabalhos, os animais foram, em sua maioria, libertados no mesmo local de captura. Alguns exemplares foram conduzidos ao laboratório para o procedimento de fixação e conservação (Licença número 121/2009) para comporem uma amostra testemunha do trabalho e, em alguns casos, para a correcta identificação em laboratório. Boa parte dos morcegos hematófagos colectados foi encaminhada para o Laboratório de Veterinária da AGRODEFESA do estado de Goiás, para diagnóstico do vírus da raiva.



Figura 3. As redes de neblina (*mist nets*) foram armadas em diversas fitofisionomias do Cerrado.



Figura 4. Os morcegos capturados foram retirados das redes e guardados para biometria e identificação.



Figura 5. Análise biométrica, pesagem, identificação dos animais no campo. Os animais eram mantidos em sacos de algodão (setas vermelhas).

De cada animal capturado foram registados os seguintes dados: espécie, data de captura, sexo, estado reprodutivo, coordenadas geográficas, fitofisionomia, peso e tamanho do antebraço.

Os morcegos foram separados em guildas alimentares nas seguintes categorias:

nectarívoro, frugívoro, insetívoro, onívoro, carnívoro e hematófago. Esta classificação baseou-se no hábito predominante de cada espécie, embora a maioria dos morcegos possa utilizar mais de um item alimentar (ver GARDNER 1977).

A identificação dos animais foi baseada no trabalho de VIZOTTO & TADDEI (1973), com auxílio de bibliografias acessórias para alguns grupos taxonómicos.

3.3. Análise dos dados

Para obtenção do esforço amostral foi realizada a multiplicação simples da área de cada rede pelo tempo de exposição, multiplicado também pelo número de repetições e, por fim, pelo número de redes, conforme proposta apresentada por STRAUBE & BIANCONI (2002).

Para a análise da taxocenose utilizou-se a diversidade alfa de acordo com o índice de Shannon-Wiener (H') (MAGURRAN 1998), calculando-se ainda a diversidade máxima (H_{max}) e a equitabilidade (J) do mesmo índice. A riqueza de espécies foi expressa pelo número simples de espécies e a abundância determinada pela contagem simples do número de indivíduos capturados.

A estrutura do índice Shannon-Wiener é apresentada abaixo com a seguinte fórmula.

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i) \quad \text{sendo,} \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

onde:

n_i = número de indivíduos da i ésima espécie.

\ln = logaritmo neperiano.

N = número total de indivíduos.

S = número de espécies.

$H'_{max} = \log S$

H' = diversidade observada

e a Equitabilidade:

$$E = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Foi aplicado o teste t de *Student* para se testar diferenças entre pares de índices de diversidade (ZAR 1996). Este pareamento foi realizado comparando os índices

separados por estação climática, isto é, comparou-se a diversidade das estações secas e chuvosas, antes da formação do reservatório, com a diversidade observada após a formação do reservatório.

A variação no número de indivíduos capturados nas diferentes estações foi analisada através do teste χ^2 (Qui-quadrado) e considerada significativa ao nível de 5% (ZAR 1996).

Para testar se houve um padrão de ocorrência das espécies mais capturadas no estudo realizou-se a correlação linear de Pearson. As correlações foram realizadas para testar a ocorrência das espécies em uma determinada estação (seca ou chuva) e também de forma geral, isto é, englobando as estações. A correlação linear de Pearson foi utilizada também para comparar o número de espécies observadas numa determinada campanha com o número de indivíduos capturados.

Os testes estatísticos relacionados com a diversidade de espécies foram realizados através do pacote de software livre PAST (HAMMER et al. 2001). Os testes de correlação, qui-quadrado e o teste T de *Student* foram realizados através do software livre BioEstat 5.0.

4. Resultados

4.1. Composição faunística

Na taxocenose de morcegos da PCH Planalto existem pelo menos 17 espécies de quatro famílias: Phyllostomidae, Mormoopidae, Molossidae e Vespertilionidae (Tabela 1), resultado de 402 capturas durante o estudo.

As espécies mais abundantes foram *Anoura geoffroyi*, com 99 capturas o equivalente a 24,6% do total, seguida do morcego-vampiro *Desmodus rotundus* com 92 capturas (22,9%), e por *Carollia perspicillata* com 70 capturas (17,4%) (Tabela 1; Figura 6).

As demais espécies, *Artibeus cinereus*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris*, *Chrotopterus auritus*, *Glossophaga soricina*, *Lonchorhina aurita*, *Molossops temminckii*, *Myotis albescens*, *Myotis nigricans*, *Platyrrhinus helleri*, *Platyrrhinus lineatus*, *Phyllostomus hastatus*, *Pteronotus parnellii* e *Sturnira lilium*, juntas representaram 35% da amostra nas duas fases de pré e pós-enchimento.

O número de espécies acumulado (17) parece ser satisfatório para o tamanho da amostra, já que se observa uma estabilização da curva cumulativa de espécies a partir do 26º dia de captura (Figura 7).

Tabela I. A taxocenose de morcegos da PCH Planalto com o número de capturas separadas pelas fases de pré e pós enchimento e por estação de captura (seca e chuvosa).

Família	Subfamília	Espécies	Pré	Pós	Seco	Chuva	Geral	%	Guilda
Phyllostomidae									
Phyllostominae		<i>Chrotopterus auritus</i>	3	12	3	12	15	3,7	carnívoro
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	0	2	0	2	2	0,5	onívoro
		<i>Lonchorhina aurita</i>	2	3	3	2	5	1,2	insetívoro
Stenodermatinae		<i>Artibeus cinereus</i>	6	0	2	4	6	1,5	frugívoro
		<i>Artibeus lituratus</i>	1	2	1	2	3	0,7	frugívoro
		<i>Artibeus planirostris</i>	8	0	3	5	8	2,0	frugívoro
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	3	0	0	3	3	0,7	frugívoro
		<i>Platyrrhinus lineatus</i>	21	8	8	21	29	7,2	frugívoro
		<i>Sturnira lilium</i>	2	0	2	0	2	0,5	frugívoro
Carollinae		<i>Carollia perspicillata</i>	53	17	29	41	70	17,4	frugívoro
Glossophaginae		<i>Anoura geoffroyi</i>	50	49	38	61	99	24,6	nectarívoro
		<i>Glossophaga soricina</i>	8	24	3	29	32	8,0	nectarívoro
Desmodontinae		<i>Desmodus rotundus</i>	66	26	53	39	92	22,9	hematófago
Mormoopidae									
		<i>Pteronotus parnellii</i>	14	12	18	8	26	6,5	insetívoro
Molossidae									
		<i>Molossops temminckii</i>	7	1	4	4	8	2,0	insetívoro
Vespertilionidae									
		<i>Myotis albescens</i>	1	0	0	1	1	0,2	insetívoro
		<i>Myotis nigricans</i>	1	0	0	1	1	0,2	insetívoro
			246	156	167	235	402	100	

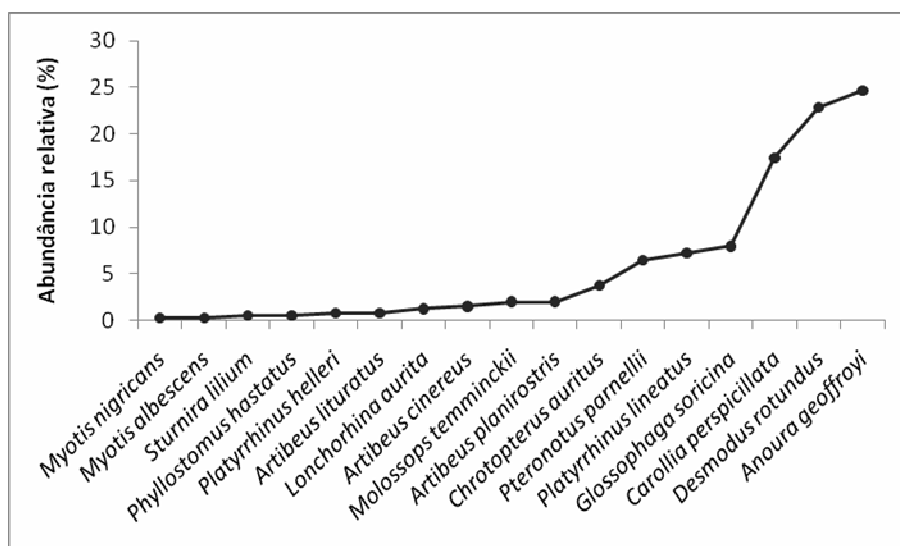


Figura 6. Abundância relativa das espécies de morcegos registradas na PCH Planalto.

Os filostomídeos (família Phyllostomidae) foram amplamente dominantes tanto em número de espécies (13 - 76%), quanto em número de indivíduos (366 - 91%). Em seguida observa-se a família Vespertilionidae com duas espécies e as famílias

Molossidae e Mormoopidae com uma espécie cada. No entanto, em termos de abundância, os mormoopídeos tiveram melhor representatividade (6,5%) em relação aos molossídeos (2%) e vespertilionídeos, que, com apenas duas capturas contribuíram apenas com 0,5% dos indivíduos totais amostrados.

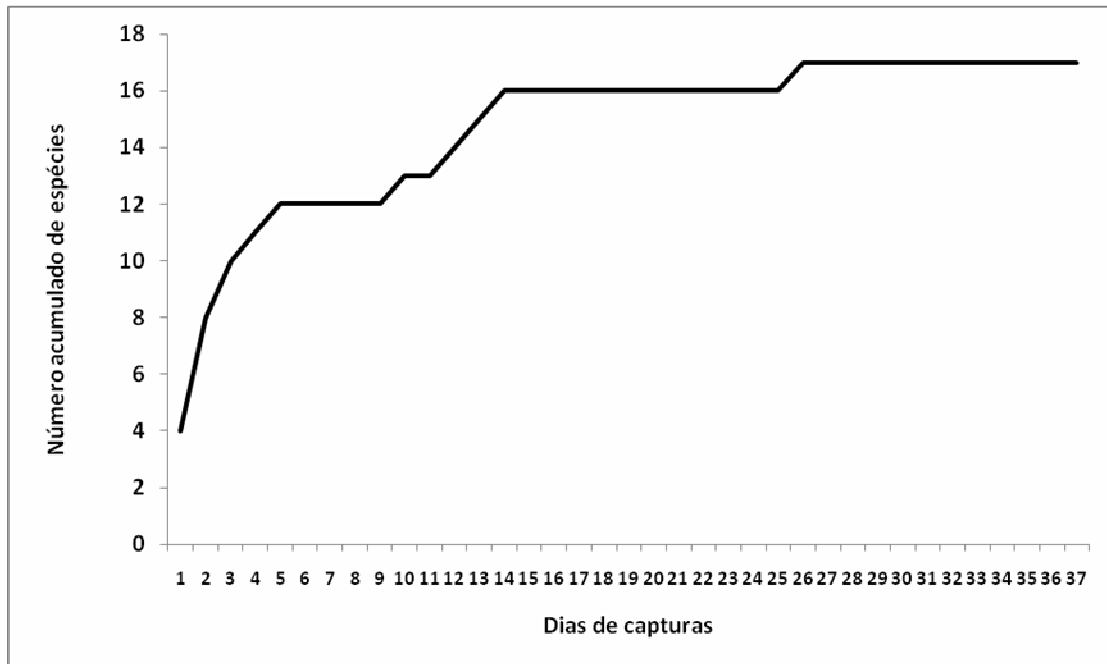


Figura 7. Curva cumulativa de espécies em função dos dias amostrados.

De entre os filostomídeos, a subfamília Sternodermatinae foi a melhor representada com seis espécies, seguida pela Phyllostominae com três, Glossophaginae com duas e Carollinae e Desmodontinae com apenas uma espécie cada. Em termos de abundância, a subfamília Glossophaginae dominou com 33%, seguida da Desmodontinae, 23% e Carollinae, 17%.

As espécies *Anoura geoffroyi*, *Carollia perspicillata*, *Chrotopterus auritus*, *Desmodus rotundus*, *Platyrrhinus lineatus* e *Pteronotus parnellii* estiveram presentes em todas as estações e em ambas as fases da amostragem, podendo ser consideradas as espécies mais comuns, e juntas contribuíram com mais de 80% de toda amostragem.

Troficamente a comunidade mostrou uma dominância de espécies frugívoras com sete espécies (42%), seguida pelas insetívoras com cinco espécies (29%), nectarívoras com duas e onívoras, carnívoras e hematófagas com uma espécie cada (Figura 8).

O padrão de riqueza de espécies em relação ao hábito alimentar predominante não foi o mesmo observado quando se avaliou a abundância (número de capturas) dentro das guildas tróficas. Os nectarívoros, que foram representados por apenas duas espécies, apresentaram um leve predomínio com 32% das capturas, seguidos pelos frugívoros (30%), hematófagos (23%), insetívoros (10%), carnívoros (4%) e onívoros (1%) (Figura 8).

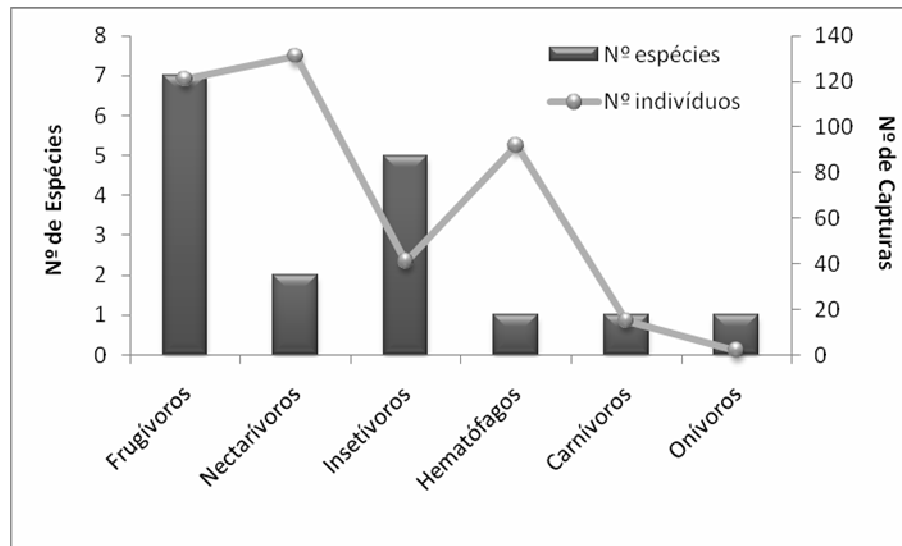


Figura 8. Número de espécies e capturas de morcegos da PCH Planalto separados por guildas tróficas.

4.2. Análise da sazonalidade

Em relação à sazonalidade observou-se uma diferença relevante com a maior riqueza e abundância verificada no período chuvoso (Figura 9). Duzentas e trinta e cinco capturas (58%) foram realizadas neste período que incluíram 16 das 17 espécies observadas neste estudo (Tabela 1). No período seco obteve-se 13 espécies (76%) e 167 capturas (42%) (Tabela 1). Estas diferenças foram altamente significativas em relação à abundância ($\chi^2 = 11.5$; gl = 1 p = 0.007).

Sete espécies mais capturadas foram analisadas quanto ao padrão de ocorrência nos períodos de seca e chuva. *Pteronotus parnellii* foi a única espécie que apresentou uma maior ocorrência na estação seca ($\chi^2 = 3.85$; gl = 1 p = 0.049). Duas espécies, *C. perspicillata* ($\chi^2 = 2.057$; gl = 1 p = 0.151) e *D. rotundus* ($\chi^2 = 2.13$; gl = 1 p = 0.144) não apresentaram diferença na ocorrência entre os dois períodos. As espécies nectarívoras *A. geoffroyi* ($\chi^2 = 5.343$; gl = 1 p = 0.021) e *G. soricina* ($\chi^2 = 21.125$; gl = 1

$p < 0.001$), o frugívoro *P. lineatus* ($\chi^2 = 5.848$; gl = 1 $p = 0.016$) e o carnívoro *C. auritus* ($\chi^2 = 5.4$; gl = 1 $p = 0.020$) tiveram uma ocorrência maior na estação chuvosa.

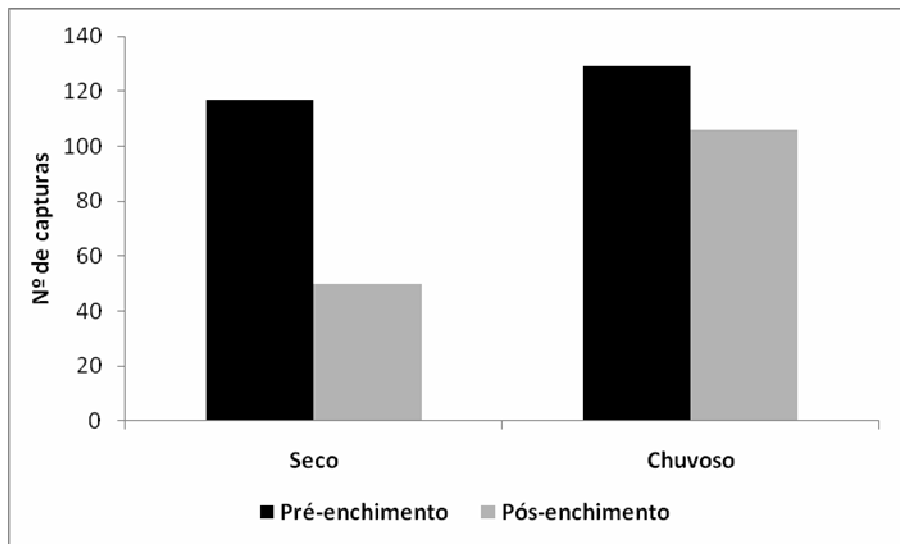


Figura 9. Número de capturas relacionado ao período estacional de estudo na PCH Planalto.

Analizando o padrão de ocorrência das quatro espécies mais capturadas na estação seca (*A. geoffroyi*, *C. perspicillata*, *D. rotundus* e *P. parnellii*), verificou-se apenas uma correlação significativa das seis possíveis combinações ($r = 0.996$; gl = 2; $p < 0.001$). No entanto, esta correlação parece não ter significado, pois ocorreu entre uma espécie frugívora (*C. perspicillata*) e *P. parnellii* que é uma espécie de outra família e de hábito alimentar e estratégia de forrageio diferenciada. Na análise de padrão de ocorrência das seis espécies mais capturadas na estação chuvosa (*A. geoffroyi*, *C. perspicillata*, *D. rotundus*, *P. lineatus*, *G. soricina* e *C. auritus*), nenhuma correlação foi estabelecida entre pares de espécies, o mesmo ocorre quando se observa o padrão de ocorrência total das três espécies mais capturadas no estudo, isto somando-se as capturas das duas estações (Figura 10).

4.3. Dinâmica da comunidade – Análise das fases pré e pós-enchimento.

Na fase de pré-enchimento foram registradas 246 capturas (61% da amostra total) de dezasseis espécies contra 156 capturas de 11 espécies no período pós-enchimento (Tabela 2 e 3). Esta diferença em relação a abundância de espécies foi extremamente significativa ($\chi^2 = 20.15$; gl = 1 $p < 0.001$), ainda mais se levarmos em consideração que

o esforço amostral na fase de pós-enchimento foi bem maior que o realizado no período de pré-enchimento (Tabelas 2 e 3).

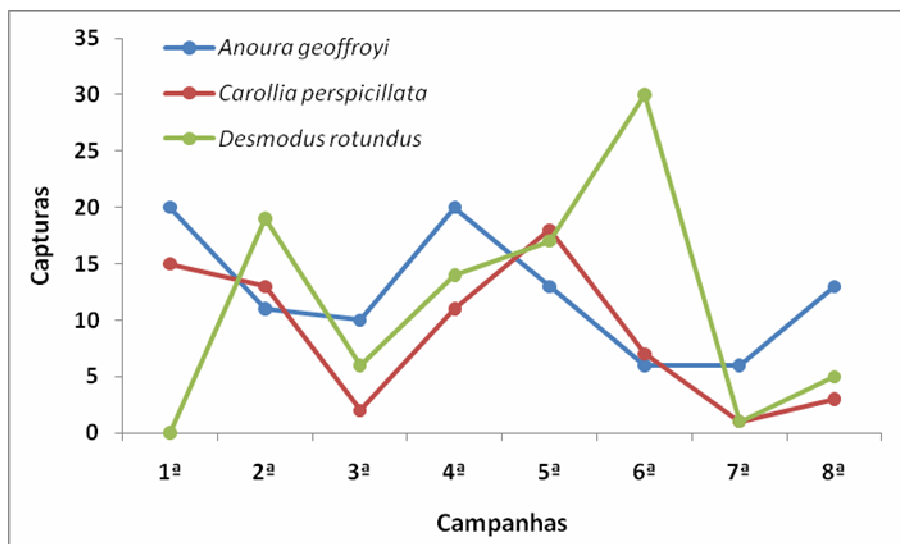


Figura 10. Dinâmica de ocorrência das três espécies mais capturadas na PCH Planalto nas oito campanhas de estudo.

Seis espécies foram registradas apenas na fase de pré-enchimento: *Artibeus cinereus*, *Artibeus planirostris*, *Myotis albescens*, *Myotis nigricans*, *Platyrrhinus helleri* e *Sturnira lilium*, enquanto na fase de pós-enchimento, apenas uma foi exclusiva, o morcego onívoro *Phyllostomus hastatus*.

Na fase pré-enchimento observou-se uma correlação entre número de espécies e de indivíduos capturados ($r = 0,968$; $p = 0,032$) (Figura 11), correlação esta também observada na fase de pós-enchimento ($r = 0,996$; $p < 0,001$). Na primeira campanha após a formação do reservatório, observou-se um significativo declínio no número de espécies e de indivíduos capturados. O que se segue na segunda fase de pós-enchimento é um grande aumento no número de capturas, reflexo de um alto esforço amostral (Tabela 3). As duas campanhas posteriores revelaram um baixo número de capturas e de espécies, com uma leve recuperação destes valores na última campanha, porém abaixo do observado na fase de pré-enchimento (Figura 11).

No pré-enchimento, a família Phyllostomidae obteve a maior representatividade em termos de riqueza de espécies, 12 (75%). Da família Vespertilionidae obteve-se duas espécies (12%), seguida pela Mormoopidae e Molossidae com uma espécie cada.

Na fase de pré-enchimento, a família Phyllostomidae apresentou também maior

representatividade em termos de abundância com 223 indivíduos (90%), seguida pela Mormoopidae com 14 (6%), Molossidae com sete (3%), e Vespertilionidae com apenas duas (1%).

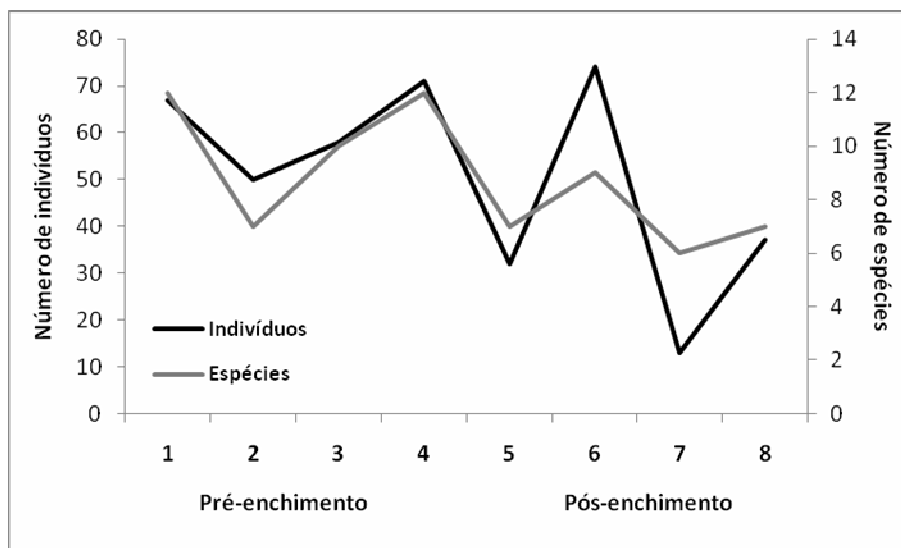


Figura 11. Evolução do número de espécies e indivíduos registrados durante a implantação da PCH Planalto, evidenciando as campanhas separadas por estágio do empreendimento.

A proporção de indivíduos alocada nas famílias na fase de pós-enchimento foi similar à observada no período de pré-enchimento. A família Phyllostomidae obteve a maior riqueza de espécies (9 - 82%), seguida pelas famílias Mormoopidae 1 (9,0%) e Molossidae 1 (9,0%). Em relação à abundância, os filostomídeos obtiveram a maior representatividade com 143 capturas (92%). Mormoopidae com 14 (7%) e Molossidae com apenas 1 indivíduo (1,0%) completaram a amostragem. A Figura 12 mostra a proporção relativa de espécies e indivíduos capturados da família Phyllostomidae na fase pré e pós-enchimento, mostrando muitas semelhanças.

Em relação aos índices de diversidade, observou-se uma oscilação ao longo das campanhas (Figura 13). Quando compara-se os índices das campanhas da estação seca entre o antes e o depois da formação do lago não se observa diferenças significativas ($t = 0.175$; $p = 0.445$). No entanto, houve diferença estatisticamente significativa quando pareados os índices da estação chuvosa nas diferentes fases do empreendimento, com os maiores índices observados antes do enchimento ($t = 6.767$; $p = 0.047$). Dados brutos e comparativos relativos à riqueza, abundância, diversidade e esforço de captura são

apresentados na Tabela 2 e 3.

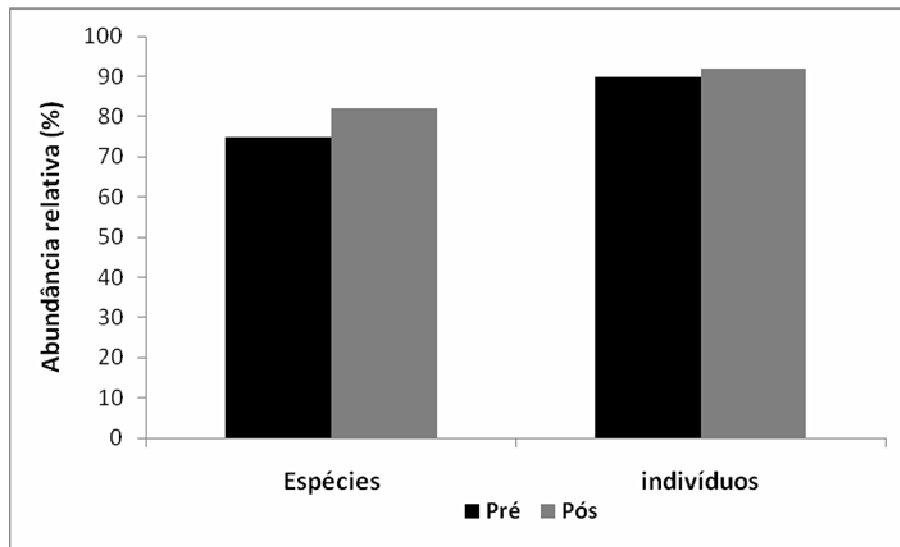


Figura 12. Abundância relativa de espécies e indivíduos da família Phyllostomidae capturados na fase de pré e pós- enchimento da PCH Planalto.

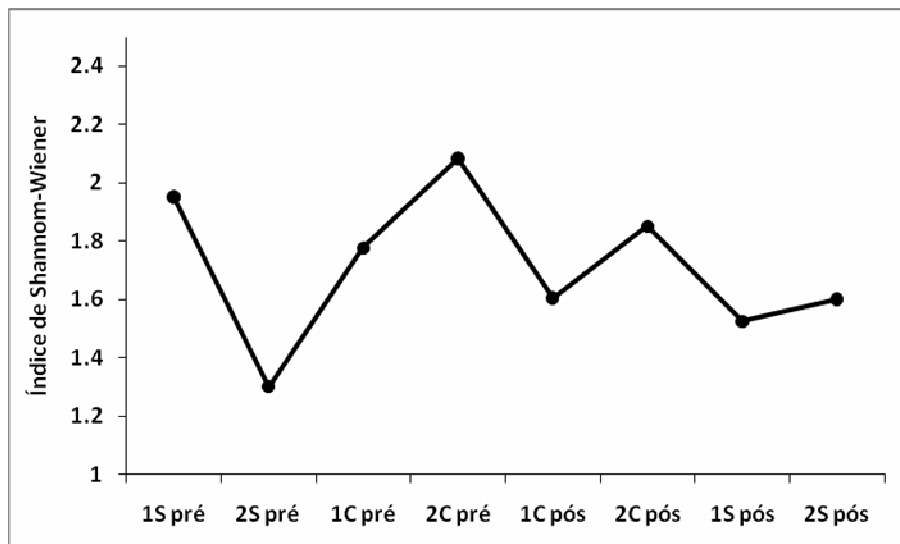


Figura 13. Variação no índice de diversidade de Shannon-Wiener nas diferentes campanhas da PCH Planalto. C = estação chuvosa; S = estação seca.

Analisando as espécies mais capturadas verifica-se que duas espécies aumentaram a abundância com a formação do lago: *Chrotopterus auritus* ($\chi^2 = 5.40$; $p = 0,0201$) e *Glossophaga soricina* ($\chi^2 = 8.0$; $p = 0.005$). Não sofreram aparente interferência as espécies *Anoura geoffroyi* ($\chi^2 = 0.01$; $p = 0.920$) e *Pteronotus parnellii*

($\chi^2 = 0.154$; $p = 0.695$).

Tabela II. Relação de espécies, número de capturas, esforço amostral e diversidade dos morcegos da PCH Planalto na fase de pré-enchimento.

Famílias Subfamílias	Espécie	1ª Camp (Seca)	2ª Camp (Seca)	3ª Camp (Chuva)	4ª Camp (Chuva)	Total
Phyllostomidae						
Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i>	1	0	1	1	3
	<i>Lonchorhina aurita</i>	0	0	1	1	2
Stenodermatinae	<i>Artibeus cinereus</i>	2	0	0	4	6
	<i>Artibeus lituratus</i>	1	0	0	0	1
	<i>Artibeus planirostris</i>	3	0	0	5	8
	<i>Platyrrhinus helleri</i>	0	0	0	3	3
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	3	1	9	8	21
	<i>Sturnira lilium</i>	2	0	0	0	2
	<i>Carollia perspicillata</i>	18	7	15	13	53
Glossophaginae	<i>Anoura geoffroyi</i>	13	6	20	11	50
	<i>Glossophaga soricina</i>	1	2	4	1	8
Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	17	30	0	19	66
Mormoopidae						
	<i>Pteronotus parnellii</i>	5	2	3	4	14
Molossidae						
	<i>Molossops temminckii</i>	1	2	3	1	7
Vespertilionidae						
	<i>Myotis albescens</i>	0	0	1	0	1
	<i>Myotis nigricans</i>	0	0	1	0	1
	Espécies	12	7	10	12	16
	Indivíduos	67	50	58	71	246
	Índice Shannon-Wiener	1,952	1,301	1,777	2,083	2,048
	Equitabilidade	0,786	0,668	0,772	0,838	0,739
	Diversidade Máxima	2,485	1,946	2,303	2,485	2,773
	Esforço amostral	2880	4120	3920	2940	13.860

As espécies que aparentemente foram afectadas negativamente pelo empreendimento, isto é, diminuíram a abundância com a formação do lago, foram *Platyrrhinus lineatus* ($\chi^2 = 5.828$, $p = 0.0158$), *Carollia perspicillata* ($\chi^2 = 18.514$; $p < 0.0001$) e *Desmodus rotundus* ($\chi^2 = 17.391$; $p < 0.0001$).

Em relação à estrutura trófica observa-se que o número de espécies para as guildas dos carnívoros, hematófagos e nectarívoros permaneceu a mesma para as duas fases do empreendimento (Tabela 4). Estas guildas foram representadas por poucas espécies e os mesmos táxons foram observados nas duas fases do estudo. Já os frugívoros e os insetívoros foram mais afectados em termos de riqueza e abundância, com os frugívoros apresentando os maiores decréscimos tanto de riqueza quanto de indivíduos capturados (Tabela 4). Os nectarívoros apresentaram resultado inverso,

sendo aparentemente beneficiados com a formação do reservatório, já que apresentaram um maior número de capturas na fase de pós-enchimento, apresentando uma dominância dentro da taxocenose com 47% de todos os indivíduos capturados nesta fase do empreendimento (Tabela 4).

Tabela III. Relação das espécies, número de capturas, esforço amostral e diversidade dos morcegos da PCH Planalto na fase de pós-enchimento.

Famílias Subfamílias	Espécie	1ª Camp (Seca)	2ª Camp (Seca)	3ª Camp (Chuva)	4ª Camp (Chuva)	Total
Phyllostomidae						
Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i>	2	0	2	8	12
	<i>Lonchorhina aurita</i>	2	1	0	0	3
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	0	0	0	2	2
Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>	0	0	1	1	2
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	1	3	1	3	8
Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i>	1	3	2	11	17
Glossophaginae	<i>Anoura geoffroyi</i>	6	13	10	20	49
	<i>Glossophaga soricina</i>	0	0	10	14	24
Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	1	5	6	14	26
Mormoopidae						
	<i>Pteronotus parnellii</i>	0	11	0	1	12
Molossidae						
	<i>Molossops temminckii</i>	0	1	0	0	1
	Espécies	6	7	7	9	11
	Indivíduos	13	37	32	74	156
	Índice Shannon-Wiener	1,525	1,601	1,604	1,851	1,959
	Equitabilidade	0,851	0,823	0,824	0,843	0,817
	Diversidade Máxima	1,792	1,946	1,946	2,197	2,398
	Esforço amostral	3937,5	6937,75	5400	5400	21.675,25

Tabela IV. Estrutura trófica da taxocenose de morcegos na fase de pré e pós-enchimento do reservatório da PCH Planalto.

	Pré-enchimento		Pós-enchimento	
	Espécies	Indivíduos	Espécies	Indivíduos
Frugívoros	7(44%)	94(38%)	3(27,2%)	27(17,3%)
Insetívoros	5(31%)	25(10%)	3(27,2%)	16(10,3%)
Nectarívoros	2(13%)	58(24%)	2(18%)	73(47%)
Carnívoros	1(6%)	3(1%)	1(9%)	12(7,6%)
Hematófagos	1(6%)	66(27%)	1(9%)	26(26,3%)
Onívoros	0	0	1(9%)	2(1,2%)

5. Discussão

5.1. Composição faunística

A estrutura da taxocenose de morcegos na PCH Planalto apresenta características inerentes ao padrão das comunidades neotropicais (WILLIG 1983;

TRAJANO 1987; PEDRO & TADDEI 1997; RUI & FABIÁN 1997; MIRETZKI & MARGARIDO 1999; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2001; KALKO & HANDLEY 2001; LIM & ENGSTROM 2001; BERNARD 2001; AGUIRRE et al. 2003; ESBERÁRD 2003; GORRESEN & WILLIG 2004; FARIA 2006) que inclui a ocorrência de poucas espécies muito comuns e várias raras, padrão este que pode ser explicado pela dinâmica das competições interespecíficas, onde espécies mais adaptadas e sem competidores sobressaem enquanto espécies mais especializadas mantêm populações com poucos indivíduos (DIAMOND & CASE 1986; STEVENS & WILLIG 2000).

Neste trabalho foram registradas 13 espécies de filostomídeos que compõe uma família de morcegos endêmica à região Neotropical, sendo a de maior diversidade nas comunidades de mamíferos desta região (HUMPHREY & BONACCORSO 1979; FENTON et al. 1992; KOOPMAN 1993). Esta dominância numérica e ecológica da família Phyllostomidae, em detrimento das demais famílias, parece ser um padrão comum em estudos com comunidades de morcegos no neotrópico (por ex.: ESTRADA & COATES-ESTRADA 2001; BERNARD & FENTON 2002), contrastando com o padrão de distribuição de vespertilionídeos, que são a maioria nas regiões temperadas (STEVENS 2004). No Brasil, mais da metade da ocorrência de morcegos numa determinada localidade pertencem à família dos filostomídeos (VARELLA-GARCIA et al. 1989), mesmo percentual observado em áreas de Cerrado (ZORTÉA & ALHO 2008; ZORTÉA et al. 2010).

A riqueza registrada para a PCH Planalto (17 espécies) é comparável à encontrada em outros estudos de morcegos no Cerrado que têm revelado uma riqueza em torno de 11 a 28 espécies envolvendo trabalhos com redes-de-neblina ao nível do solo num período de um ou dois anos (WILLIG 1983; AGUIRRE et al. 2003; SANTOS 2001; GONÇALVES & GREGORIN 2004). Na região sudoeste de Goiás, próximo a PCH Planalto, ZORTÉA & ALHO (2008) registraram 25 espécies de cinco famílias. COELHO (2005) registou 19 espécies no Parque Nacional das Emas. Outros estudos realizados no Cerrado incluindo investigação em abrigos apontam uma riqueza de até 40 espécies. BREDET et al. (1999) observaram a ocorrência de 40 espécies de 6 famílias em diferentes regiões do Distrito Federal. Outras contribuições são apresentadas por COIMBRA-JÚNIOR et al. (1994); PEDRO & TADDEI (1997); GARGOGLINI et al. (1998); COELHO & MARINHO-FILHO (1998); BREDET et al. (1999); SCHNEIDER (2000); FALCÃO et al. (2003); ZORTÉA (2003) e VOGEL et al. (2004); ZORTÉA &

TOMAZ (2006); TOMAZ & ZORTÉA (2008); ZORTÉA et al. (2009); ZORTÉA et al. (2010).

Das 17 espécies neste estudo, uma delas, *A. cinereus*, não havia sido citada para o estado do Mato Grosso do Sul, de acordo com a compilação de PERACCHI et al. (2010). A riqueza observada em Planalto representa 16,5% das espécies conhecidas registradas para o Cerrado, com base na lista compilada por AGUIAR & ZORTÉA (2008). A riqueza observada neste estudo cobre 31,5% de todas as espécies citadas para o Mato Grosso do Sul (ver PERACCHI et al. 2010). Desse modo, pode-se considerar a área de estudo da referida PCH Planalto como bem inventariada pelo método utilizado. No entanto, a utilização de outras técnicas de amostragem (ver KUNZ & KURTA 1990) deverá registrar novas espécies de morcegos para a localidade, especialmente em relação aos vespertilionídeos e aos molossídeos.

Registaram-se quatro das nove famílias de morcegos da região Neotropical. As famílias não amostradas são esperadas para a região mas são mais difíceis de serem amostradas, ou por ocorrerem em baixas densidades ou por apresentarem comportamento de forrageio a grandes alturas. Isto dificulta a interceptação destes morcegos nas redes de neblina armadas ao nível do solo, que foi a metodologia empregada neste estudo.

A espécie mais abundante neste estudo foi *Anoura geoffroyi*. Este morcego apresenta ampla distribuição em todo território brasileiro ocorrendo em todos os biomas, incluindo o Cerrado (NOGUEIRA et al. 2007a). Em alguns levantamentos esta espécie pode se mostrar rara ou mesmo ausente (ex. BERNARD et al. 2001). No entanto, em áreas de Cerrado, especialmente como a amostrada no presente estudo, esta espécie mostra-se muito comum. ZORTÉA & ALHO (2008) trabalhando em uma região relativamente próxima a PCH Planalto, em Serranópolis, Goiás, verificaram uma alta abundância desta espécie, sendo o terceiro morcego mais capturado do estudo. *Anoura geoffroyi* é um morcego predominantemente nectarívoro, podendo alimentar-se ainda de insectos inclusive em áreas de Cerrado (WILLIG et al. 1993; ZORTÉA 2003).

A segunda espécie mais capturada neste estudo, *Desmodus rotundus*, é considerada relativamente comum e ocorre com frequência em áreas abertas, florestas fragmentadas ou contínuas (BONACCORSO 1979; FENTON et al. 1992; SIMMONS & VOSS 1998). ESTRADA & COATES-ESTRADA (2002) sugerem que a espécie utiliza áreas florestais como abrigo e/ou *stepping stones* (trampolins ecológicos) quando busca por alimento em áreas de pastagens. Esta espécie pode trazer grandes prejuízos

para pecuária na América Latina, por causa do seu papel na transmissão da raiva dos herbívoros (ACHA & MÁLAGA-ALBA, 1988). A paisagem da região que cobre a PCH Planalto e seu entorno é fortemente dominada pela grande extensão de pastagens, factor este que explicaria esta alta abundância observada. A dinâmica populacional de *Desmodus rotundus* revelou um decréscimo no número de capturas com o enchimento do reservatório. No entanto, é necessário ressaltar aqui que na fase de pré-enchimento metade dos 66 morcegos-hematófagos capturados foram encaminhados para análise laboratorial do vírus da raiva, portanto sendo extraídos da população local. Desta forma, parte deste decréscimo pode ser creditado a este factor e não meramente reflectir um impacto bruto resultante da conclusão do empreendimento com a formação do lago.

Carollia perspicillata foi a terceira espécie mais capturada neste trabalho. Frequentemente, este morcego é o mais comum em levantamentos de diversas áreas da região Neotropical como a Amazônia (BERNARD et al. 2001), o Cerrado (GONÇALVES & GREGORIN 2004; TOMAZ & ZORTÉA 2008), a Caatinga (GREGORIN et al. 2008) e a Mata Atlântica (BAPTISTA & MELLO 2001; DIAS & PERACCHI 2008). Trata-se de um frugívoro de sub-bosque, que se alimenta primariamente de plantas de sucessão secundária como os representantes dos géneros *Ficus* L. (Moraceae), *Cecropia* Loefl. (Cecropiaceae), *Piper* L. (Piperaceae) e *Solanum* L. (Solanaceae) (REIS & PERACCHI 1987; FLEMING 1988, PALMEIRIM et al. 1989; SIPINSKI & REIS 1995; MIKICH 2002; PASSOS et al. 2003). Embora *C. perspicillata* seja uma espécie considerada generalista (FLEMING 1988; WILLIG et al. 1993; GIANNINI & KALKO 2004) e tenha sido registada em todas as campanhas, é importante notar que houve um decréscimo na sua abundância na fase pós-enchimento indicando alguma relação com as modificações ambientais ocorridas na área do reservatório durante sua instalação, construção e enchimento da barragem. Alguns autores sugerem que *C. perspicillata* possui uma maior eficiência em adaptar-se aos processos de fragmentação e/ou modificação do habitat (BROSSET et al. 1996; WILSON et al. 1996; ESTRADA & COATES-ESTRADA 2002) e sua flexibilidade pode estar relacionada com sua capacidade de utilizar vários estratos da vegetação, beneficiando-se das diversas oportunidades. A presença desta espécie tem-se mostrado especialmente abundante em áreas alteradas (MULLER & REIS 1992; WILSON et al. 1996; MIRETZKI & MARGARIDO 1999; PEDRO et al. 2001), incluindo até pequenas manchas florestais no interior de grandes áreas urbanas (FÉLIX et al. 2001, REIS et al. 2003). Os dados de Planalto não corroboram estas constatações. Visto que muitas das

espécies pioneiras utilizadas por *C. perspicillata* são mais abundantes em locais mais húmidos, o que em nossa área de estudo significa necessariamente nas margens do rio, já que a paisagem é savânica, pode-se atribuir a diminuição da população local ao fato de que a vegetação da margem do rio do Aporé foi suprimida para a formação do lago, reduzindo drasticamente a oferta de recurso alimentares para esta espécie. No entanto, devido à plasticidade ecológica de *C. perspicillata* (vide acima) a nova paisagem apresentada na região com a formação do lago deverá criar novas oportunidades de estabelecimento de plantas pioneiras e consequente recuperação da população. Apenas a continuidade do monitoramento da quiropterofauna poderá confirmar tal suposição.

5.2. Análise da sazonalidade

Em regiões tropicais, a distribuição e a abundância de espécies de frugívoros e de nectarívoros estão associadas à disponibilidade temporal e espacial de certas frutas e flores (FLEMING 1986; MARINHO-FILHO 1991), com frutificação ocorrendo no período chuvoso e a floração, principalmente, na estação seca (HEITHAUS et al. 1975) quando há baixa disponibilidade de frutos zoocóricos (REYS et al. 2005). Isto parece ser mais crítico ainda para espécies que vivem em áreas altamente sazonais como o Cerrado. Observou-se neste estudo uma maior riqueza e abundância no período chuvoso que poderia assim reflectir o forte padrão sazonal desta região. Este mesmo padrão foi observado em uma área de cerrado próxima à área da PCH Planalto (ZORTÉA & ALHO 2008).

Embora pareça que a actividade das espécies de nectarívoros durante a estação seca esteja associada com picos de floração, que é um padrão geral esperado (OLIVEIRA & RATTER 2002), os dois nectarívoros registados neste estudo foram mais capturados na estação chuvosa, padrão este já descrito na literatura (ZORTÉA & ALHO 2008). O que poderia explicar esta constatação é que tanto *G. soricina* quanto *A. geoffroyi* apresentam uma dieta bem generalista a despeito de sua adaptação a nectarivoria, pelo menos no Cerrado (ZORTÉA 2003).

No presente estudo, foi observado que além das espécies nectarívoras, uma frugívora (*P. lineatus*) e uma carnívora (*C. auritus*) foram mais frequentes na época das chuvas. *Carollia perspicillata* e *D. rotundus* não apresentaram diferenças sazonais de ocorrência. *Platyrrhinus lineatus* é uma espécie frugívora menos generalista que *C. perspicillata* e, desta forma, talvez mais afectada pela estacionalidade climática. Este mesmo padrão foi relatado para uma outra área de Cerrado (ZORTÉA & ALHO 2008).

A plasticidade já relatada para *C. perspicillata* no que refere a dieta, poderia justificar o seu padrão de ocorrência, podendo ela ter, inclusive, uma maior presença na estação seca em área de Cerrado (ZORTÉA & ALHO 2008).

A abundância similar de *D. rotundus* nas duas estações pode ser facilmente explicada. Esta espécie, altamente adaptada a modificações antrópicas, tem no gado bovino sua principal fonte alimentar. A presença de gado na região não reflecte efeitos de sazonalidade, resultando em uma farta abundância alimentar para esta espécie o ano inteiro.

A única espécie neste estudo que apresentou maior ocorrência na estação seca foi o morcego insetívoro *P. parnellii*. Esta espécie insectívora alimenta-se principalmente de Coleoptera e Lepidoptera forrageando em vegetação espessa e de sub-bosque (ZANON & REIS 2007). Não houve outras espécies insectívoras analisadas neste estudo o que poderia indicar um padrão específico para esta guilda. Outros estudos poderão indicar se isto é um padrão para espécie no Cerrado ou se trata apenas de um viés amostral.

5.3. Dinâmica da comunidade – Análise das fases pré e pós-enchimento

A conversão antrópica de habitats naturais está associada à perda da diversidade de espécies e alteração na dinâmica das comunidades. Ocupações pioneiras do Cerrado para exploração de ouro e pedras preciosas e posteriormente para criação de gado têm fragmentado o bioma desde o século XVIII (GUTBERLET 1998). Mais recentemente, o Cerrado começou a ser explorado através da agricultura extensiva. Políticas desordenadas e a falta de conhecimento científico tem contribuído para a destruição desse bioma sem que conheçamos toda sua biodiversidade.

A PCH Planalto foi instalada em uma área bastante modificada, especialmente por actividades agropecuárias com substituição do cerrado por pastagens com capim exótico (*Brachiaria* spp.) para alimentação do gado bovino. Com a instalação da PCH parte dos fragmentos de vegetação do cerrado foram suprimidos para instalação do canteiro de obras e vias de acesso (fase pré-enchimento). As modificações ambientais prosseguiram com a fase de desmate das áreas demarcadas para formação do lago (pós-enchimento).

Mesmo com o impacto prévio ocorrido antes da instalação da PCH Planalto, a riqueza e a diversidade de espécies sofreram alterações entre as fases do empreendimento, com os maiores valores de diversidade obtidos no pré-enchimento.

Esta constatação é reforçada pelo fato do esforço de captura ter sido bem maior na fase de pós-enchimento. Estes resultados eram relativamente esperados devido à redução das áreas de vida das espécies com a supressão de potenciais abrigos e áreas de alimentação. Logo após a formação do reservatório, verificou-se um significativo declínio no número de espécies e de indivíduos capturados, o que estaria reflectindo imediatamente o impacto ambiental.

Em teoria as espécies mais sensíveis seriam as mais afectadas pelas alterações ambientais. Seis espécies registadas na fase de pré-enchimento não foram mais observadas após a formação do reservatório (*A. cinereus*, *A. planirostris*, *M. albescens*, *M. nigricans*, *P. helleri* e *S. lilium*). Seriam estes morcegos altamente sensíveis a impactos ambientais e, portanto, bons indicadores? Ao verificarmos as taxas de capturas das seis espécies no pré-enchimento observou-se que elas foram sempre representadas por pouco indivíduos capturados (< 10). Espécies com baixo índice de incidência em uma determinada área são mais difíceis de serem amostradas. As duas espécies de *Myotis* apresentaram uma captura cada no presente estudo, e, assim como outros insetívoros aéreos, são mais difíceis de serem capturadas por redes de neblina. Desta forma a presença e ausência deste género não parece ser um bom parâmetro de análise de impacto ambiental, pelo menos neste estudo. Por outro lado, *A. planirostris* é uma espécie extremamente comum na Amazônia (BERNARD & FENTON 2002) e nesta região do Cerrado, tendo sido inclusive o quarto morcego mais capturado de 25 espécies, em uma área vizinha a Planalto no município de Serranópolis (ZORTÉA & ALHO 2008). *Artibeus planirostris* é um morcego de médio porte (peso 40 - 69 g) (HOLLIS 2005) que se alimenta primariamente de frutos como figueiras (*Ficus* spp.) e embaúbas (*Cecropia* spp.), podendo também incluir néctar e partes florais na sua dieta (GARDNER 1977). Devido à sua alta abundância no Cerrado (ZORTÉA 2007) e sua plasticidade em relação à dieta (GARDNER 1977) sua ausência na segunda fase do estudo (pós-enchimento) não era esperada. Estas mesmas considerações se aplicam a *S. lilium*, outro frugívoro largamente distribuído na região Neotropical e bastante comum no Brasil (ZORTÉA 2007). O fato é que, além da ausência de três espécies da subfamília Stenodermatinae na fase pós-enchimento (*A. planirostris*, *A. cinereus* e *S. lilium*), as demais espécies desta Subfamília apresentaram um decréscimo no número de capturas nesta fase do empreendimento (*P. lineatus* e *P. helleri*). De entre os stenodermatíneos, apenas *A. lituratus* foi mais capturada na fase de pós-enchimento, mas só três indivíduos foram capturados em todo estudo, o que impede maiores

inferências devido ao tamanho da amostra. Os dados indicam que o impacto gerado pela usina pode estar afectando os estenodermatíneos de forma geral.

Estatisticamente duas espécies apresentaram diminuição na abundância na fase de pós-enchimento (*C. perspicillata* e *P. lineatus*). Trata-se de duas espécies frugívoras. Esta constatação indica que a guilda dos frugívoros (Stenodermatinae + Carolliinae) foi a mais afectada pelo empreendimento. De fato, os dados indicam que cerca de 80% dos frugívoros foram capturados na fase de pré-enchimento.

Ainda em relação à estrutura trófica observou-se um aumento no número de capturas de nectarívoros após a formação do lago. Estes nectarívoros, representados por dois táxons, são espécies que se alimentam de outros itens alimentares, incluindo insectos em áreas de Cerrado (ZORTÉA 2003). A perda de áreas florestadas que poderiam conter espécies quiropterófilas parece não ter afectado o grupo e apenas a plasticidade ecológica das mesmas poderia explicar este aumento pós-impacto.

A única espécie verificada exclusivamente após a formação do reservatório foi *P. hastatus*. Trata-se de um morcego onívoro de grande porte que se alimenta de frutos, insectos, pequenos vertebrados e néctar/pólen. É amplamente distribuído no Brasil, ocorrendo em todos os biomas (NOGUEIRA et al. 2007b). A pequena amostragem (n = 2) durante todo o estudo limita as inferências sobre a ocorrência exclusiva desta espécie na fase pós-impacto.

Duas espécies foram aparentemente favorecidas pela formação do reservatório, com aumento significativo de sua abundância na fase de pós-enchimento: *G. soricina* e *C. auritus*. *Glossophaga soricina* é uma das espécies mais comuns do Brasil (NOGUEIRA et al. 2007a) e muito abundante em áreas de Cerrado (ZORTÉA & ALHO 2008). Apresenta hábitos generalistas alimentando-se de uma ampla gama de recursos (NOGUEIRA et al. 2007a). O aumento destas espécies após o reservatório, somado à presença de *P. hastatus* e o aumento de *A. lituratus* na fase pós-enchimento, indicam que espécies generalistas poderiam estar sendo favorecidas pelas modificações ambientais na região da PCH Planalto.

No sentido contrário, a maior incidência de *C. auritus* no pós-enchimento merece atenção. *Chrotopterus auritus* é o segundo maior morcego do Brasil, com antebraço chegando a quase 90 mm de comprimento e peso próximo de 100 gramas (NOGUEIRA et al. 2007b). Trata-se de um animal primariamente carnívoro, predador de pequenos vertebrados e também consumidor de insectos oportunamente (NOGUEIRA et al. 2007b). Qual seria a razão da maior incidência desta espécie após a

modificação ambiental? A formação do reservatório provocou um afastamento da fauna terrestre durante o processo de desmate das áreas no reservatório. Esta situação poderia aumentar a proporção de presas potenciais de *C. auritus* nos fragmentos remanescentes na área de influência indirecta da PCH, tornando atractivo para a espécie a exploração destes locais que serviriam de pontos de captura, tanto após o desmate quanto depois da formação do lago. A maior actividade de morcegos em áreas vizinhas a reservatórios foi também constatada por REBELO & RAINHO (2008). Soma-se a estas constatações o fato de que em áreas desmatadas ou que sofreram passagem de fogo no Cerrado é comum ver-se concentração de carnívoros aéreos, como gaviões que beneficiam momentaneamente desta situação.

A diversidade alfa calculada ($H' = 2,107$) somando-se todas as campanhas está dentro da observada em muitos levantamentos realizados na região Neotropical que gira em torno de 2,0 (PEDRO & TADDEI 1997; ESBÉRARD 2003). Embora não tenha sido observada diferença na diversidade quando comparada às estações secas antes e depois do empreendimento, os dados da estação chuvosa indicam uma queda significativa nestes valores após a formação do lago. Estes dados, aliados a menor riqueza de espécies atestam o impacto ambiental na taxocenose de morcegos na área da PCH Planalto.

A barragem pode não interferir na presença ou ausência de espécies, mas as populações presentes nas áreas podem estar num processo gradativo de ajuste, com influência directa na abundância e na riqueza de morcegos (REUS 2009). Os resultados obtidos podem indicar a existência de alto potencial adaptativo das espécies estudadas às condições ambientais. Um recente estudo com uma taxocenose de morcegos na região sudeste de Portugal (Barragem de Alqueva) (REBELO & RAINHO 2008) registaram actividade dos morcegos nas fases de pré e pós-enchimento do reservatório. Estes autores constataram a diminuição da actividade dos morcegos sobre o lago e aumento das actividades dos fragmentos vizinhos ao reservatório.

6. Considerações finais

Nossos dados indicam que houve uma alteração na estrutura da comunidade dos morcegos da PCH Planalto com a formação do lago, a despeito do empreendimento ter sido construído em uma área já impactada por actividades agropecuárias. Houve um declínio da riqueza de espécies, diminuição no índice de diversidade e diminuição no número de frugívoros após a formação do reservatório.

Apesar do decréscimo de algumas espécies, os dados da última campanha indicaram um leve aumento na incidência das espécies o que pode indicar a longo prazo uma recuperação e acomodação das espécies à nova paisagem local.

7. Referências bibliográficas

AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. **Boletim do Instituto de Geografia**, USP, v. 52, p. 1-21.

ACHA, P.N. & M. MÁLAGA-ALBA. 1988. Economic losses due to *Desmodus rotundus*, p. 208-213. In: A.M. GREENHALL & U. SCHIMIDT (Eds). **Natural history of vampire bats**, Boca Raton, CRC Press, p. 246.

AGUIAR, L.M. S. 2000. **Comunidades de morcegos do Cerrado no Brasil Central**. Brasília, Tese de Doutorado em Ecologia - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 101p.

AGUIAR, L.M.S. & MARINHO-FILHO, J.S. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 2, p. 385-390.

AGUIAR, L.M. S. & ZORTÉA, M. 2008. **A diversidade de morcegos conhecida para o Cerrado**. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2, Brasília, DF. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais: **Anais. Planaltina**, DF: Embrapa Cerrados.

AGUIRRE, L.F.; LENS, L.; VAN DAME, R.; MATTHYSEN, E. 2003. Consistency and variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a neotropical savana in Bolivia. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 19, p. 367-374.

ALHO, J.R.C. 1990. **Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico**, Em: Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva. MARIA N. PINTO, (Edit.), Editora UnB.

ALHO, C.J.R. & MARTINS, E.S. 1995. De grão em grão o cerrado perde espaço. Brasília: **World Wildlife Fund & Sociedade de Pesquisas Ecológicas do Cerrado**.
ANDERSON, S. & JONES JÚNIOR, J.K. 1984. **Orders and families of recent mammals of the world**, New York, John Wiley and Sons, 686p.

ARITA, H.T. 1993. Rarity in neotropical bats: correlations with phylogeny, diet, and body mass. Ecological Applications, **Ann Arbor**, v. 3, n. 3, p. 506-517.

BAPTISTA, M. & MELLO, M.A.R. 2001. Preliminary inventory of the bat species of the Poço das Antas Biological Reserve, Rio de Janeiro. **Chiroptera Neotropical**, v. 7, n. 1-2, p. 133-135.

BAUMGARTEN, J.E. & VIEIRA, E.M. 1994. Reproductive seasonality and development of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) in central Brazil. **Mammalia**, v. 58, p. 415-422.

BERNARD, E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, n. 1, p. 115-126.

- BERNARD, E.; ALBERNAZ, A.L.K.M.; MAGNUSSON, W.E. 2001. Bat species composition in three localities in the Amazon Basin. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 36, n. 3, p. 177-184.
- BERNARD, E. & FENTON, M.B. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests and savannas in central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, v. 80, n. 6, p. 1124-1140.
- BERNARD, E.; AGUIAR, L.M.S.; MACHADO, R.B. 2010. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? **Mammal Review**, Article first published online : 7 OCT 2010, DOI: 10.1111/j.1365-2907.2010.00164.x
- BEZERRA, A.M.; TAVARES, F.E.; MARINHO-FILHO, J. 2005. First Record of *Thyroptera discifera* (Chiroptera: Thyropteridae) in the cerrado of central Brazil. **Acta Chiropterologica**, Polonia, v. 7, n. 1, p. 165-188.
- BIZERRIL, M.X.A. & RAW, A. 1997. Alimentação especialização das duas espécies de morcegos e a qualidade de frutos de *Piper arboreum* em uma floresta de galeria Brasil Central. **Revista de Biologia Tropical**, v. 45, n. 2, p. 913-918.
- BIZERRIL, M.X.A. & RAW, A. 1998. Feeding specialization of two species of bats and the fruit quality of *Piper arboreum* in a central Brazilian gallery forest. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, Costa Rica, v. 45, n. 2, p. 913-918.
- BIANCONI, G.V.; DI NAPOLI, R.P.; CARNEIRO, D.C.; MIRETZKI, M. 2003. A Fazenda Gralha Azul e a conservação dos morcegos da Floresta com Araucária no Paraná. In: **IV Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros**. Porto Alegre, RS. Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia, Porto Alegre, n. 2, p. 62.
- BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a panamanian bat community. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**, Gainesville, v. 24, n. 4, p. 359-408.
- BORDIGNON, M.O. 2006. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** n. 24, p. 1002-1009.
- BREDT, A. & CAETANO-JÚNIOR, R.J. 1996. Diagnóstico da situação da raiva na região do futuro reservatório da UHE da Serra da Mesa – Goiás. **Relatório Técnico**, 56 p.
- BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E.D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, Centro Oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 16, n. 3 p. 731-770.
- BROSSET, A. & CHARLES-DOMINIQUE, P. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistic and ecological approach. **Mammalia**, v. 54, n. 4, p. 509-560.

BROSSET, A.; CHARLES-DOMINIQUE, P.; COCKLE, A.; COSSON, J.F.; MASSON, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, n. 74, p. 1974-1982

COELHO, D.C. & MARINHO-FILHO, J. 1998. Natural history and population biology of *Lonchophylla dekeyseri*. In: INTERNATIONAL BAT RESEARCH CONFERENCE, 11, 1998, Pirenópolis. **Anais...**Pirenópolis: UnB, p. 52.

COELHO, D. 2005. **Ecologia e conservação da quiropteroфаuna no corredor Cerrado-Pantanal**. Dissertação de doutorado, Universidade de Brasília.

COIMBRA-JÚNIOR, C.E.A.; GUIMARÃES, L.R.; MELLO, D.A. 1984. Ocorrência de Streblidae (Diptera, Pupipara) em morcegos capturados em regiões de cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 28, n. 4, p. 547-550.

COSSON, J.; PONS, J.; MASSON, D. 1999a. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, n. 15, p. 515-534.

COSSON, J.F.; RINGUET, S.; DE MASSARY, J.C.; CLAESSENS, O.; DALECKY, A.; VILLIERS, J.F.; GRANJON, L.; PONS, J.M. 1999b. Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities. **Biological Conservation**, n. 91, p. 213-222

COUTINHO, L.C. 2002. **O bioma do cerrado**. In: Klein, A. L. (Org.). Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora UNESP, p.77-91.

DIAMOND, J. & CASE, T.J. 1986. Community ecology. **Harper and Row Publishers**, New York, 688p.

DIAS, D. & PERACCHI, A.L. 2008. Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 3, p. 401-407.

DINIZ-FILHO, J.A.F.; BASTOS, R.P.; RANGEL, T.F.L.V. B.; BINI, L.; CARVALHO, P.; SILVA, R. 2005. Macroecological correlates and spatial patterns of anurans description dates in Brazilian Cerrado. **Global Ecology and Biogeography**, Oxford, v. 14, p. 469-477,

EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, n. 38, p. 201-341.

EMMONS, L.H. & FEER, F. 1997. **Neotropical Rainforest Mammals**. 2a ed. University of Chicago Press, Chicago, USA. 380p.

ESBÉRARD, C.E.L. 2003. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 5, n. 2, p. 189-211.

- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT JÚNIOR, D. 1993. Bats species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**, Copenhagen, n. 16, p. 309-318.
- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. 2001. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, México. **Journal of Tropical Ecology**, n. 17, p. 672-646.
- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation**, Essex, n. 103, p. 237-245.
- FALCÃO, F.C.; REBELO, V.F.; TALAMONI, S.A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-east Brazil. **Revista Brasileira Zoologia**, v. 20, n. 2, p. 347-350.
- FARIA, D. 2006. Phyllostomidae bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, n. 4, p. 1-12.
- FÉLIX, J.S.; REIS, N.R.; LIMA, I.P.; COSTA, E.F.; PERACCHI, A.L. 2001. Is the area of the Arthur Thomas Park, with its 82.72 ha, sufficient to maintain viable chiropteran populations? **Chiroptera Neotropical**, v. 7, n. 1-2, p. 129-133.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K.; SYME, D.M.; ADKINS, B. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, v. 24, n. 3, p. 440-446.
- FINDLEY, J.S. 1993. Bats: a community perspective. **Cambridge University Press**. 167p.
- FLEMING, T.H. & E.R. HEITHAUS. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. **Biotropica (reprod. Bot. Suppl.)** n. 13, p. 45-53.
- FLEMING, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats, p. 105-118. *In*: A. ESTRADA & T. H. FLEMING (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, W. Junk Publisher, XIII+392p.
- FLEMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions**. University of Chicago Press, Chicago.
- FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, Washington, n. 4, p. 1-38.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding habits, p. 293-350. *In*: R.J. BAKER; J.K. JONES & D.C. CARTER (Eds). **Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae**. Lubbock, Special Publication Museum Texas Tech University, n. 13, 364p.

- GARGAGLIONI, L.H.; BATALHÃO, M.E.; LAPENTA, M.J.; CARVALHO, M.F.; ROSSI, R.V.; VERULI, V.P. 1998. Mamíferos da estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 40 p. 267-278.
- GIANNINI, N.P.; KALKO, E.K.V. 2004. Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. **Oikos**, v. 105, n. 2, p. 209-220.
- GILES, J. 2006. Tide of censure for African dams. **Nature**, n. 440, p. 393–394
- GONÇALVES, E. & GREGORIN, R. 2004. Quirópteros da estação ecológica da Serra das Araras, Mato Grosso do Sul, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *A. anderseni* para o cerrado. **Interational Journal of Biodiversity**, v. 1, n. 5, p. 143-149.
- GOODWIN, G.G. & GREENHALL, A.M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 122, n. 3, p. 187-302.
- GORRESEN, P.M. & WILLIG, M.R. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic Forest of Paraguay. **Journal of Mammology**, v. 85, n. 4, p. 688-697.
- GRACIOLLI, G. & AGUIAR L.M. S. 2002. Ocorrência de moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae e Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Cerrado de Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19 n. 1, p. 177-181.
- GRACIOLLI, G.; ZORTÉA, M.; CARVALHO, L.F.A.C. 2010. Bat flies (Diptera, Streblidae and Nycteribiidae) in a Cerrado area of Goiás State, Brazil, SHORT COMMUNICATION, **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 3, p. 511–514.
- GREGORIN, R.; CARMIGNOTTO, A.P.; PERCEQUILLO, A.R. 2008. Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí. **Chiroptera Neotropical**, v. 14, n. 1, p. 366-383.
- GRIBEL, R. & HAY, J.D. 1993. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in Central Brazil vegetation. **Journal of Tropical Ecology**, n. 9, p. 199-211.
- GUTBERLET, J. 1998. Desenvolvimento desigual: impasses para a sustentabilidade. **Pesquisas**, n. 14, p. 1-108.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 9. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- HOLLIS, L. 2005. *Artibeus planirostris*. **Mammalian Species**, n. 775, p. 1-6.
- HUMPHREY, S.R. & F.J. BONACCORSO. 1979. Population and community ecology, p. 409-441. In: R.J. BAKER; J.K. JONES JR. & D.C. CARTER (Eds). **Biology of bats**

of the New World family **Phyllostomidae**, part III. Special Publications Museum Texas Tech University, Lubbock, n. 16, p. 1-441.

HUMPHREY, S.R.; BONACCORSO, F.J.; ZINN, T.L. 1983. Guild structure of surface-gleaning bats in Panama. **Ecology**, v. 64, n. 2, p. 284-294.

KALKO, E.K.V.; HANDLEY, C.O.Jr.; HANDLEY, D. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a Neotropical bat community In: Cody, M.L. & Smallwood, J.A. (Eds.). **Long-term studies of vertebrate communities**. San Diego, Academic Press, p. 503-553.

KALKO, E.K.V. 1997. Diversity in tropical bats. In: H. ULRICH (Ed.). **Tropical biodiversity and systematics**. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems, Bonn, 1994. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, p. 13-43.

KALKO, E.K.V. & HANDLEY, C.O.Jr. 2001. Neotropical bats in the canopy: diversity community structure, and implications for conservation. **Plant Ecology**, n. 153, p. 319 – 333.

KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. Conservation of Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, n. 9, p. 707-713.

KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera. In: Wilson, D.E & Reeder, D.M. **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2^a ed. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 137-241.

KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia: um estudo dos climas da Terra**. México, Fundo de Cultura Econômica. 478p.

KUNZ, T.H. & KURTA, A. 1990. Capture methods and holding devices, p. 1-29. In: T.H. KUNZ (Ed.). **Ecological and behavior methods for the study of bats**. Washington, Smithsonian Institution Press, v. 22, 533p.

KUNZ, T.H. & PIERSON, E.D. 1994. Bats of the World: an introduction, p. 1-46. In: R.W. NOWAK (Ed.). **Walker's bats of the World**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 287p.

KUNZ, T.H. & RACEY, P.A. 1998. **Bat biology and conservation**. Washington, Smithsonian Institution Press, n. 16, 365p.

LIM, B.K. & ENGSTROM, M.D. 2001. Bat community structure at Iwokrama Forest, Guyana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 17, p. 647-665.

MACHADO, I.C.S.; SAZIMA, I.; SAZIMA, M. 1998. Bat pollination of the terrestrial herb *Iribachia alata* (Gentianaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, v. 3-4, n. 209, p. 231-237.

MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. London, Croom Helm. 179p.

- MARRIS, E. 2005. The Forgotten Ecosystem. **Nature**, n. 473, p. 944-945.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 7, p. 59-67.
- MARINHO-FILHO, J. 1996. The Brazilian Cerrado bat fauna and its conservation. **Chiroptera Neotropical**, n. 2, p. 37-41.
- MARINHO-FILHO, J.S. & SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey, p. 282-294. *In*: T.H. KUNZ & P.A. RACEY (Eds). **Bat biology and conservation**. Washington, Smithsonian Institution Press, London, United Kingdom, n. 14, 365p.
- MARINHO-FILHO, J. & GUIMARÃES, M.M. 2001. Mamíferos das matas de galeria e das matas ciliares do Distrito Federal. *In*: Ribeiro, J.F.; Fonseca, C.E.L.; Sousa-Silva, J.C. EMBRAPA Cerrados-Planaltina/DF, (eds.). **Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**, p. 531-557.
- MARINHO-FILHO, J.S.; RODRIGUES, F.H.G.; JUAREZ, K.M. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. *In*: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York, p. 266-284.
- MEDELLÍN, R.A. 1988. Prey of *Chrotopterus auritus*, with notes on feeding behavior. **Journal of Mammalogy**, v. 4, n. 69, p. 841-844.
- MIELNIK, O. & NEVES, C.C. 1988. Características da estrutura de produção de energia hidrelétrica no Brasil, *In*: ROSA, L.P., SIGAUD, L., MIELNIK, O. (orgs.) **Os impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares. Aspectos econômicos e tecnológicos, sociais e ambientais**. Editora Marco Zero, p. 17-38.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de floresta estacional semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 239-249.
- MIRA DA SILVA, L.; PARK, J.R.; KEATINGE, J.D.H.; PINTO, P.A. 2001. A decision support system to improve planning and management of large irrigation schemes. **Agricultural Water Management**, n. 51, p. 187-201.
- MIRETZKI, M. & MARGARIDO, T.C.C. 1999. Morcegos da Estação Ecológica do Caiuá, Paraná (Sul do Brasil), **Chiroptera Neotropical**, v. 5, n. 1-2, p. 105-108.
- MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; DA FONSECA, G.A.B. 2005. Hotspots Revisited: **Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. 2a ed. Boston, University of Chicago Press, 392p.
- MULLER, M.F. & REIS, N.R. 1992. Partição de recurso alimentares entre quatro espécies de Morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.9, p. 345-355.

NIMER, E. 1989. **Climatologia de Brasil**. 2ª edição, Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

NOGUEIRA, M.R.; DIAS, D.; PERACCHI, A.L. 2007a. Sub-família Glossophaginae. *In*: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (Eds.) **Morcegos do Brasil**. Londrina: p. 45-59.

NOGUEIRA, M.R.; PERACCHI, A.L.; MORATELLI, R. 2007b. Sub-família Phyllostominae. *In*: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.) **Morcegos do Brasil**. Londrina: p. 61-97.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A., 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome. *In*: Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (Org.) **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, p. 91-120.

OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. (eds.) 2002. **The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna**. Columbia University Press (New York).

ORTIZ, L.S. 2005. **Energias renováveis sustentáveis: uso e gestão participativa no meio rural**. Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra/Brasil, 64p.

PALMERIM, J.M.; GORCHOV, D.L.; STOLESON, S. 1989. Trophic structure of a neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? **Oecologia**, Berlin, n. 79, p. 403-411.

PARK, T.; YI, S.G.; LEE, S.; LEE, S.Y.; YOO, D.H.; AHN, J.I.; LEE, Y.S. 2003. Statistical tests for identifying differentially expressed genes in time course microarray experiments. **Bioinformatics**, v. 19, p. 694-703.

PASSOS, F.C.; SILVA, W.R.; PEDRO, W.A.; BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n. 20, p. 511-517.

PATTERSON, B. & PASCUAL, R. 1972. The fossil mammal fauna of South America, p. 247-309. *In*: A. KEAST; F.C. ERK & B. GLASS (Eds). **Evolution, mammals and southern continents**. Albany, State University New York Press, 543p.

PEDRO, W.A.; GERALDES, M.P.; LOPEZ, G.G.; ALHO, C.J.R. 1995. Fragmentação de habitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 4-6.

PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão**, Santa Teresa, n. 6, p. 3-21.

PEDRO, W.A.; PASSOS, F.C.; LIM, B.K. 2001. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, Estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 7, n. 1-2, p. 136-140.

PERACCHI, A.L.; GALLO, P.H.; DIAS, D.; LIMA, I.P. & REIS, N.R. Ordem Chiroptera. In: **Mamíferos do Brasil** – Guia de Identificação. REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N. & ROSSANEIS, B.J. (Orgs.). Thechnical Books Editora, Rio de Janeiro. 557 p.

PINTO Jr., H.S. & ROSSETE, E.R. 2005. Estimativa das temperaturas médias mensais do Estado de Goiás em função de altitude e latitude. **Caderno de Ciências da Terra**, v.23, p. 1-20.

RADAMBRASIL. 1981. Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, **Projeto RADAMBRASIL**.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. 1997. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223-230.

REBELO, H. & RAINHO, A. 2009. Bat conservation and large dams: spatial changes in habitat use caused by Europe's largest reservoir. **Endang Species Res**, n. 8, p. 2-8.

REIS, N.R. & PERACCHI, A.L. 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Zoologia, v. 39, n. 20, p. 161-182.

REIS, N.R.; BARBIERI, M.L.S.; LIMA, I.P.; PERACCHI, A.L. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 2, p. 225-230.

REYS, P.; GALETTI, M.; MORELLATO, L.P.C.; SABINO, J. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 5, n. 12, p. 22-29.

REUS, C.L. 2009. **Aspectos bio-ecológicos e análise da diversidade e composição de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em área de influência da usina hidrelétrica Barra Grande, SC/RS, Brasil**. Dissertação de Mestrado do programa de Pós-graduação da CAPS, São Paulo SP, 81p.

RIDLEY, H.N. 1930. **The dispersal of plants throughout the world**. Ashford, England, L. Reeve, 744p.

ROSA, L.P.; SIGAUD, L.; MIELNIK, E. 1988. **O Impacto de grandes projetos hidroelétricos e nucleares (Aspectos econômicos, tecnológicos, ambientais e sociais)**, São Paulo, ed. Marco Zero, 199p.

RUI, A.M. & FABIÁN, M.E. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 75-77.

SANTOS, B.S. 2001. **Ecologia e conservação de morcegos cavernícolas na Bacia metassedimentar do Rio Pardo, sul da Bahia**. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Santa Cruz.

SALAS MORALES, S.H.; SCHIBLI, L.; TORRES, E.B. 2001. La importancia ecológica y biológica. *In*: **Chimalapas: la última oportunidad**. APARICIO, R. editor. World Wildlife Fund- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Oaxaca, México, p. 27-41.

SARMIENTO, G. 1983. The savannas of tropical America. *In*: Bourliere, F. (ed.) **Tropical savannas**. Elsevier Science Publication Co., New York. p. 245-288.

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. 1999. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic Forest sites in Brazil. **Annals of Botany**, v. 83, p. 705-712.

SCHNEIDER, M. 2000. Mastofauna: Os mamíferos e suas associações com as fitofisionomias do cerrado. Uma abordagem de ecologia da paisagem para avaliação da perda de habitats. *In*: ALHO, C.J.R. (Org). **Fauna silvestre da região do rio Manso, MT**. Edições IBAMA e ELETRONORTE, p. 217-267.

SCHULZE, M.D.; SEAVY, N.E.; WHITACRE, D.F. 2000. A comparison of the phyllostomid Bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala. **Biotropica**, v. 32, n. 1, p. 174-184.

SILVA, J.M.C. & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. **Bioscience**, v. 52, p. 225-233.

SILVA, F.J.; FARIÑA, M.R.; FELFILI, J.M.; KLINK, C.A. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the Cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, v. 33, p. 536-548.

SIMMONS, N.B. & VOSS, R.S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. American Museum Natural of History, v. 237, p. 1-219.

SIMMONS, N.B. 2005. Chiroptera, *In*: WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (eds) **Mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference**. 3a edição. Baltimore: Johns Hopkins University Press, v. 2, p. 312-529.

SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, n. 3, p. 519-528.

SULLIVAN, L.R. 1995. The 3 Gorges project – Damned if they do. **Curr Hist**, n. 94, p. 266–269.

STEVENS, R.D. 2004. Untangling latitudinal richness gradients at higher taxonomic levels: familiar perspectives on the diversity of New World bat communities. **Journal of Biogeography**, n. 31, p. 665-674.

STEVENS, R. & WILLIG, M. R. 2000. Community structure, abundance, and morphology. **Oikos**, v. 88, n. 1, p. 48-56.

STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1-2, p. 150-152.

TIMM, R.M. 1994. The mammal fauna, p. 229-237. In: L.A. McDADE; K.S. BAWA; H.A. HESPENHEIDE & G.S. HARTSHORN (Eds). **La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest**. Chicago, University of Chicago Press, 486p.

TOMAZ, L.A.G. 2007. **Diversidade de Morcegos (Mammalia: Chiroptera) em três sítios de Cerrado da mineradora Anglo Americam em Niquelândia, estado de Goiás, Brasil**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Goiás (Instituto de Ciências Biológicas).

TOMAZ, L.A.G. & ZORTÉA, M. 2008. Composição faunística e estrutura de uma comunidade In: Ecologia de Morcegos, ed. Rio de Janeiro. **Technical Books**, p. 200-216.

TRAJANO, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 3, n. 8, p. 533-561.

VAN DER PIJL, L. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Botanica Neerlandica**, Amsterdam, n. 6, p. 291-315.

VOGEL, S.; MACHADO, I.C.; LOPES, A.V. 2004. *Harpochilus neesianus* and other novel cases of chiropterophily in Neotropical Acanthaceae. **Taxon**, v. 1, n. 53, p. 55-60.

VARELLA-GARCIA, M.; MORIELLE-VERSUTE, E.; TADDEI, V.A. 1989. A survey of cytogenetics data on Brazilian bats. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, n. 4, p. 761-793.

VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, SP**, v. 1, p. 1-72.

WORLD COMMISSION ON DAMS. 2007. **“Dams and Development. A new framework for decision-making”**, The Report of the World Commission on Dams, Earthscan Publications, London.

WILLIG, M.R. 1983. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from northeast Brazil. **Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History**, n. 23, p. 1-131.

WILLIG, M.R.; CAMILO, G.R.; NOBLE, S.J. 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal Mammalogy**, v. 74, p.117-128.

WILSON, D.E.; ASCORRA, C.F.; SOLARI, S. 1996. Bats as indicators of habitat disturbance, p. 613-625. *In*: D.E. WILSON & A. SANDOVAL (Eds). **Manu: The biodiversity of southeastern Peru**. Washington, Office of biodiversity programs. National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 365p.

ZANON, C.M.V. & REIS, N.R. 2007. Família Mormoopidae. *In*: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. eds. **Morcegos do Brasil**. Londrina, N. R. Reis. p. 129-131.

ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 3^a ed., 662 p + apêndices.

ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n.1, p. 159-168.

ZORTÉA, M. & TOMAZ, L.A.G. 2006. Dois novos registros de morcegos para o Cerrado do Brasil Central. **Chiroptera Neotropical**, v.12, n. 2, p. 280-285.

ZORTÉA, M. 2007. Subfamília Stenodermatinae. *In*: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. eds. **Morcegos do Brasil**. Londrina, N. R. Reis. p. 107-128.

ZORTÉA, M. & ALHO, C.J.R. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. **Biodiversity and Conservation**, n. 17, p. 791-805.

ZORTÉA, M.; MELO, F.R. de; CARVALHO, J.C.; ROCHA, Z.D. 2010. Morcegos da Bacia do rio Corumbá, Goiás. **Chiroptera Neotropical**, v. 16, n. 1, p. 611-619.

7.1. Fontes de informação eletrônica:

*Google Scholar - http://scholar.google.com.br/schhp?hl=pt-BR&as_sdt=2000&as_ylo=1998&as_vis=1

*ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, disponível no sítio eletrônico www.aneel.gov.br

*SciELO - http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_home&lng=pt&nrm=iso

* Biblioteca virtual UNICAMP - <http://cutter.unicamp.br>

*Microsoft translator -

<http://www.microsofttranslator.com/bv.aspx?from=en&to=pt&a=http%3A%2F%2Fwww.biotaneotropica.org.br%2Fv7n3%2Fen%2Fitem%3Farticle>

*IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, disponível no sítio eletrônico www.ibama.gov.br

*INMET 2010 <http://www.inmet.gov.br>